Gözden Geçirilmiş 4. Baskıdan Çeviri

AN INTRODUCTION TO THE PHILOSOPHY OF SCIENCE

BİLİM FELSEFESİNE GİRİŞ

Karel Lambert
Gordon G. Brittan, Jr.

Çeviri Editörü:
Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir

Çeviren:
Arş. Gör. S. Ertan Tağman




NOBEL AKADEMİK YAYINCILIK EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ.

Yayın No.: 178
Sosyal Bilimler No.: 10
ISBN: 978-605-133-080-8
© Gözden Geçirilmiş 4. Basımdan Çeviri, Ocak 2017

AN INTRODUCTION TO THE PHILOSOPHY OF SCIENCE
BİLİM FELSEFESİNE GİRİŞ
Karel Lambert - Gordon G. Brittan, Jr.
Çeviri Editörü: Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir
Çeviren: Arş. Gör. S. Ertan Tağman



Genel Yayın Yönetmeni: Nevzat Argun -nargun@nobelyayin.com-
Dizi Editörü: Taliha Aslan -taliha@nobelyayin.com-

Redaksiyon: Samet Tekin -samet@nobelyayin.com-
Sayfa Tasarım: Emel Yıldız -emel@nobelyayin.com-
Kapak Tasarım: Mehtap Yürümez -mehtap@nobelyayin.com-
Baskı ve Cilt: Genç Ofset Matbaa Kağıtçılık Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. Sertifika No.: 32284
Süzgün Sokak No.: 18 İskitler / ANKARA

KÜTÜPHANE BİLGİ KARTI
Lambert, Karel. Brittan, Gordon G. Jr.
An Introduction To The Philosophy Of Science / *Karel Lambert - Gordon G. Brittan, Jr.*
Bilim Felsefesine Giriş / *Çeviri Editörü: Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir - Çeviren: Arş. Gör. S. Ertan Tağman*
Gözden Geçirilmiş 4. Basımdan Çeviri, xvi + 168 s., 160x235 mm
Kaynakça ve dizin var.
ISBN 978-605-133-080-8
1. İndirgeme 2. Açıklama 3. Onaylama

Genel Dağıtım: ATLAS AKADEMİK BASIM YAYIN DAĞITIM TİC. LTD. ŞTİ.
Sipariş: -siparis@nobelyayin.com-
Telefon: +90 312 278 50 77 - Faks: 0 312 278 21 65
e-satış: www.nobelkitap.com - esatis@nobelkitap.com
Bilgi: www.atlaskitap.com - info@atlaskitap.com

Dağıtım: Alfa, Arasta, Final, Kida, Prefix, N-T Mağazaları, Gökkuşağı Dağıtım


NOBEL AKADEMİK YAYINCILIK EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD ŞTİ.
Ankara Büro: Mithatpaşa Cad. No.: 74/4 Kızılay ANKARA
Tel: +90312 418 20 10 **Faks:** +90312 418 30 20
Hobyar Mah. Cemal Nadir Sk. Ferah Han No:16/62 Kat:1
Cağaloğlu-Fatih İSTANBUL **Tel-Faks:** +90212 513 13 04
nobel@nobelyayin.com - www.nobelyayin.com







SUNUŞ

Bilim Felsefesine Giriş adlı bu eser, Karel Lambert'in West Virginia Üniversitesi'nde vermiş olduğu derslerin toplanmış hâlidir. Bu eser, birçok dile çevrilmiştir ve bilim felsefesi alanında temel öğretim kitaplarından biri olarak kullanılmaya devam etmektedir.

Bir "*giriş*" kitabı yazmanın en zor tarafı, o güne kadar yazılmış mevcut görüşlerin standart bir sunumunu yaparken, terminolojinin de en net ve açık biçimde anlaşılmasını sağlamaktır. Bunu yapmanın en zor ama en önemli yolu, terminolojideki kilit kavramlarla ilgili yeterli sayıda örnek vermek ve okuyucuyu daha geniş bir literatüre yönlendirmektir. Karel Lambert ve Gordon Brittan, bu kitapta sadece bilim felsefesindeki tartışmaların diyalektik bir sunumunu vermekle kalmıyor, aynı zamanda, birbiriyle alakasız gibi görünen birçok konuyu bilim felsefesinin temel kavramları altında buluşturmayı başarıyor.

Bilim felsefesinde araştırma yapanların genelde aradığı şey, bu alanda yazılan özsel ve sofistike çalışmalardır. İşte bu kitap, bu anlamda bize ışık tutan bir eserdir. Bu tür çalışmalar her zaman birtakım güçlükler barındırır. Bu kitapta Brittan ve Lambert, açıklama, yasa-benzeri olma, tesadüfî olma, karşı-olgusal koşullar gibi karmaşık konuları, bazı yerlerde akciğer kanseri ve sigara içme arasındaki ilişkinin tesadüfî olabileceğini üç sayfada anlatarak veya Hume'un nedensellik düşüncesini bir paragrafta anlatarak, özlü ve açık bir biçimde ele almışlardır. Yazarlar bu kitapta, çok sayıda örnekle zenginleştirdikleri bilim felsefesinin temel sorunlarını kolay anlaşılır bir ifade ile okuyucuya sunmuşlardır. Kitabın bu genel tarzı, üniversite öğrencileri başta olmak üzere konu ile ilgilenen herkes için bir giriş niteliğindedir.

Bilim felsefesi ile ilgili ülkemizde var olan literatür genel olarak çeviri çalışmalarından ya da -seçkin felsefeciler tarafından yazılan- bilim felsefesini tarihsel ya da filozoflar bağlamında ele alan kitaplardan ibarettir. Bilim felsefesinin temel kavramları altında birbiriyle alakasız -kuantum fiziğinden, tıp çalışmalarına, havacılıktan, matematiksel önermelere- birçok konuyu buluşturan bu eseri çevirmeye başladığımızda fark ettiğimiz en önemli zorluk bilim ya da bilim felsefesi ile ilgili kavramsal bir birliğin ülkemizde oluşturulamamış olmasıdır. Biz eserdeki temel kavramları çevirirken mevcut çalışmalardan yararlanarak dikkatli olmaya çalıştık, yine de olabilecek hatalarımızdan dolayı okuyuculardan özür dileriz.

Bilim felsefesi sadece bilimi anlamak değil, anlamlı bir bilim yapma çabasının en önemli aracıdır. Anlamlı bir bilimden kastımız, hem etik (bilim insanının doğaya ve topluma karşı sorumluluğu) hem de analitik (bilimsel yöntemin birliği) düzlemde, muhaliflerinin hiçbir şekilde bilimsel önermelerin doğruluğuna ve geçerliliğine itiraz edemeyeceği bir bilimdir. Bu çalışmanın da bu tür bir bilime hizmet edeceğini umut ediyoruz.

S. Ertan Tağman

Dördüncü Baskıya Açıklama

Dördüncü baskı, üçüncü baskının gözden geçirilmiş hâlidir. Hatalar düzeltilmiş, pek çok bölüm yeniden yazılmıştır. Kitabın tümü daha geniş bir formatta yeniden düzenlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BASKIYA ÖN SÖZ

Üçüncü baskı, bir özür olmasa da üç parçadan ötürü bir çeşit düzeltmeyi gerektirmektedir. Çeşitli arkadaşlar ve meslektaşlarımız tarafından kullanılmaya devam eden bu ders kitabını gözden geçirmemiz konusunda yoğun talepler aldık. 1979'daki son baskıdan bu yana bilim felsefesinde, çoğu bahsi geçen arkadaşlar ve meslektaşlarımız tarafından giriş olarak nitelendireceğimiz oldukça önemli çalışmalar yapıldı. Sonunda daha iyi bir kitap yazabileceğimizi düşündük; daha açık, daha özlü ve daha ilginç bir kitap.

Üçüncü baskının neredeyse tamamı yeniden yazıldı. Açıklama bölümü artık geleneksel "kapsayıcı yasaya" ek olarak nedensel-istatistiksel ve pragmatik açıklama tanımlamalarına ilişkin tartışmayı da içermekte ve örnek niteliğinde çok sayıdaki bilimsel açıklamayı ele alarak devam etmektedir. Aslında, tüm noktalarda daha fazla örnek vermeye çalıştık. Onaylama bölümü artık "olumlu örnek" açıklamasına ek olarak Bayes tarzı ve "önyükleyici" doğrulama tanımlarını da içermekte ve olasılık kuramına da kısa bir giriş yapmaktadır. Olasılık kuramına ilişkin bazı bilgiler tıpkı uzun zamandan beri pek çok bilimsel disiplinde çalışmanın bir önkoşulu olduğu gibi, artık bilim felsefesinde de çalışmanın önkoşulu olmaktadır. Kuramlarla ilgili bölüm artık tarihselci ve klasik açıklamalara ilişkin tanımlamalara ek olarak semantik tanımlamaya

ilişkin tartışmayı da içermekte ve ilk kez bilimsel rasyonalite sorusunu ele almaktadır. Son olarak, bilimsel açıklamanın sınırları ile ilgili bölüm, ikinci bölümdeki yeni açıklama tanımlamaları ile bağdaşsın diye gözden geçirildi.

1979'dan beri ortaya çıkan yeni ve önemli literatürün, hepsini olmasa da, çoğunu dâhil edebildiğimizi umuyoruz. Bu noktadaki tartışma zorunlu olarak kısa olsa da, yapılan şeyleri ve disiplinin hangi doğrultuda ilerlediğini göstermesi açısından faydalıdır. Aslında felsefe mezunu birkaç öğrenci bize, metnimizi faydalı bir özet olarak kullanmakta olduklarını söyledi. Buradaki amacımız kitabın yalnızca giriş niteliği taşıyan bir açıklama değil, aynı zamanda devam edegelen gelişmelere ilişkin bir kayıt olmasıdır.

Daha fazla netlik ve özetleme için de çok gayret ettik. Bahsi geçen netlik, kısmen sistemli bir düzenleme ile elde edildi ve bu düzenleme içinde her bir bölüm, ele alınan kavram ve bu kavramların birbirleri ile ilişkisine dair üç farklı görüşü tartışmaktadır. Hiç kuşkusuz bazı öğrenci ve öğretmenler bölümlerin sonunda bizim "taraf tutmamamızdan" hoşlanmamaya devam edeceklerdir fakat temel meselelerin tam olarak ne olduğunu ve ne tür düşüncelerin bu meselelerin çözümü ile bağlantılı olduğunu kaçırmamaları gerekmektedir.

Daha önceki baskılara yapılan iki tür eleştiri sık sık ortaya çıkıyor. Bunlardan biri, bizim (bazen) herhangi bir görüş ya da bu görüşe ait eleştiriyi yanlış ifade ettiğimiz ve (daha sıklıkla) bazı önemli noktalardan ya da yazardan bahsetmediğimiz yönünde. Bu kez daha az sayıda yanlış ifade kullandığımızı umuyoruz. Maalesef, önemli nokta ya da yazarların hangileri olduğuna ilişkin birtakım anlaşmazlıklar kaçınılmaz olacaktır; dâhil ettiğimiz materyalin kendi ilgi alanlarımızı ve değerlendirmelerimizi yansıttığını söylemeye bile gerek yok.

Diğer bir eleştiri ise metnin "çok zor" olduğuna dair. Bir uzmanlık alanı ve akademik bir topluluk olarak, Ernest Nagel'in The Structure of Science adlı eserinin ortaya koyduğu standart eğilimden bu yana büyük bir mesafe katettiğimiz ortada. Bazıları bu gerçeği bir düşüşün kanıtı olarak görüyor; diğerleri ise bunu geleneksel pozitivizm ve bu pozitivizmin yöntemlerinin darlığından bir kurtuluşun işareti olarak karşılıyor. Buradaki çekişme hakkında yorum yapmak istemiyoruz. Aynı zamanda, "çok zor" suçlamasına da değinmek istiyoruz. Bu zorluğun, netliğin olmaması ya da tartışmadaki gereksiz karmaşıklık ya da çok sayıda teknik kelimenin kullanılmasından kaynaklandığı her noktada, gerekeni yapıp üstesinden gelmeye çalıştık. Fakat konuları aslında olduklarından daha basitmiş gibi göstermemeye gayret gösterdik. Giriş niteliğindeki bir ders kitabında, sert köşelerin yumuşatılması ya da bazı yuvarlamaların yapılması belli bir miktara kadar kaçınılmazdır. Fakat ilk kez ele alırken kolayca kav-

ranamayacak kaçınılmaz bazı kavramlar ve belli ayrıntıları içerecek şekilde ele alınması gereken argümanlar vardır. Üç noktanın altı çizilebilir. Birincisi, herhangi bir ders kitabı öğrenciyi daha üst seviyedeki bir tartışmaya götürebildiği kadar giriş özelliği taşır. Biz, kendi kitabımızı okuyan herhangi birinin günümüz literatürüne doğrudan girebileceğini düşünüyoruz. İkinci olarak ise, geniş tecrübemize dayanarak, argümanların hem önerme hem de sonuçlarının net bir şekilde belirtildiği sürece, ne kadar karmaşık olursa olsun, öğrencilerin ilgisini çektiğini söyleyebiliriz. Vurgu yaptığımız nokta iddiaların kendilerinden ziyade, yapılan çeşitli iddiaları desteklemeyi hedefleyen argümanlar üzerine olmaktadır. Üçüncü olarak ise, her ikisi de keşif ve ustalık anlayışında bulunan güven ve heyecan, herhangi bir anlamada "yumuşatılmamış" materyallerle yapılan çalışmalar sonucu elde edilir. Fen derslerinde beklediğimiz dikkat ve hazırlığın aynısını bilim felsefesi derslerinde de beklemeliyiz. Bunun sonucu, en azından pek çok öğrenci için, aynı başarı ve haz duygusu olacaktır.

Bu çalışma, memnun eden bir iş birliği oldu. Bu kitabı gözden geçirmeye devam etmemizin başka bir sebebi belki de budur. Arkadaşlarımız ve meslektaşlarımızın hiç esirgemediği yardım ve destek de bize çok yardımcı oldu. Ele alış biçimlerimizi etkilemiş olmasa da, arkadaşlarımız ve meslektaşlarımızın pek çok önerisi de kitaba dâhil edildi. Bu bağlamda, özellikle Georg Dorn, Clark Glymour, Henry Kyburg, Roger Rosenkrantz, Wesley Salmon, Erhard Scheibe, Paul Teller, Bas van Fraassen, Jules Vuillemin ve John Winnie'ye teşekkür etmek istiyoruz. Aynı zamanda bu isimler, yakın geçmişte literatüre önemli katkılar sağlamış isimlerdir. Bunun için de minnettarız.

Karel Lambert
University of California,
Irvine

Gordon G. Brittan, Jr.
Montana State University

İkinci Baskıya Ön Söz

Bir ders kitabı yazarı için işin en zor tarafı, okuyucunun varsayacağı şeyin ne olduğudur. Bu durum, bilim felsefesinin, mantık ve matematik olmasa da, hem felsefi yöntem hem de bilimsel verileri kullanmaya başlamasından bu yana bizim için iki kat zor hâle geldi. Her durumda, önceden neredeyse hiç varsayımda bulunmamaya gayret ettik. "Giriş" eserinin anlamı kısmen budur. "Giriş" ifadesi aynı zamanda, teknik terminoloji ilk kez kullanılıyorsa bu terminolojiye net bir şekilde açıklama getirilmesi gerektiği, yani pek çok örnek verilmesi, tartışılan konuya ilişkin dipnotlarda bizi daha geniş bir literatüre götürecek çok sayıda referans sağlanması gerektiği anlamına da gelir.[1]

[1] Bu sebeple, pek çok felsefi meselenin sayesinde aydınlığa kavuştuğu fiziğe bir giriş olarak, Gerald Holtan'ın, *Introduction to Concepts and Theories in Physical Science,* Addison-Wesley (1953) adlı özellikle felsefi ve tarihsel tartışmaya uygun olan ders kitabını öneriyoruz. Aynı özelliklere sahip daha ileri düzeyde ve daha günümüze ait bir ders kitabı da, W. H. Watson'ın kaleme aldığı *Understanding Physics Today,* Cambridge University Press (1963). Mantığa bir giriş olarak ise, en azından genel anlamda felsefe içinde ayrılmaz bir parça olan temel bir bilgi olarak, K. Lambert ve W. Ulrich'in *The Nature of Argument,* Macmillan (1979) eserini öneriyoruz. Felsefenin kendisine bir giriş olarak ise, klasik ders kitaplarını okumak ve bir giriş dersi almanın yerini başka hiçbir şey tutamaz. Daha ileri seviye için ise, Gerd Buchdahl'ın *Metaphysics and the Philosophy of Science,* The MIT Press (1969) adlı kitabında bilhassa bilim felsefesi perspektifiyle 17. yüzyıldan günümüze kadar olan klasik ders kitapları üzerine harika bir tartışma mevcuttur.

Fakat bize göre "Giriş" kelimesi konuların yanıltıcı bir şekilde basitleştirilmesi ya da dikkat ve netlik standartlarından ödün verilmesi anlamına gelmiyor. Elbette, bu soruların neden önemli olduğunu göstermeye çalışsak da, öğrencilerin, doğaya ve bilimin rolü ve içeriğine ilişkin sorulara ilgi göstereceğini düşünüyoruz. Elinizdeki ders kitabına dayalı bir bilim felsefesi dersi alan herhangi bir kimsenin profesyonel kitaplar ya da makalelerde sürdürülmekte olan tartışmalara katılabilmelerini bekliyoruz. Genişleyen sınırları içerisinde, bilim ve felsefe arasında net bir ayrım yapılmaması gerektiği konusunda da destek geleceğini umuyoruz.

Bu kitap 1970 yılında bastığımız aynı adlı kitabın tamamen gözden geçirilmiş bir baskısıdır. Ara dönemde, dergilerde eleştiri yazıları, arkadaş ve meslektaşlarımızın yorumları, kitabın kendi derslerimizde düzenli kullanımı ve çeşitli bilirkişilerin eleştirileri oldu. Deneyimden ders çıkarmaya çalıştık; felsefe, tıpkı bilim gibi, kendini düzelten bir girişimdir. Hataları düzeltmeye ve yazılı ifadeye özen göstermeye ek olarak, kitabın hemen her yerinde açıklamalarımızı daha da ayrıntılı olarak yaptık ve daha çok anlaşılır olmak için çalıştık. Pek çok yerde (örneğin, açıklamaya ilişkin "dedüktif kapsayıcı" kuram tartışmaları ve onaylama "paradoksları") ele alınan tartışma üzerinde yeniden düşünüldü ve tamamen yeniden yazıldı. Bilimsel kuramların doğasına ilişkin eklediğimiz yeni bir bölümde başından sonuna kadar daha çok açıklayıcı detaylar bulunmaktadır.

Birinci baskıya yönelik önemli bir eleştiri, ele alınan meselelerin hiçbirinde hiçbir zaman taraf "tutmadığımız", bunun yerine tartışmanın ana hatlarını belirleyip alternatifleri işaret ettiğimiz yönünde. Bu eleştiriyi ciddiye alıyoruz. Fakat üzerinde ayrıntılı olarak düşündükten sonra, kendi yöntemimizi muhafaza etmeye karar verdik. Mantıkçı ampiristler ya da "klasik" duruş, bu yüzyıldaki bilim felsefesine uzun bir süre hükmetti. Bu duruşun açıklama, onaylama, kuramlar ve matematiğin doğasına ilişkin görüşlerini sergileyerek başlıyoruz ve daha sonra her bir konuya ait itirazlara değiniyoruz. Bu itirazların çoğu oldukça yeni, bazıları kendimize ait ve bildiğimiz kadarıyla bu itirazlar şu ana kadar sistematik bir şekilde giriş niteliğindeki bir ders kitabında bir araya getirilmiş değil. Kaygımız argüman ve karşı-argüman modelini açıklığa kavuşturmaktı. Taraf "tutmak" tartışmaya zamanından önce ön yargıyla yaklaşmak olurdu. Aynı zamanda, böyle bir tutum, bunca yıldan sonra bile hemfikir olmadığımız belli konularda bizi hemfikir olmaya zorlardı. İnanıyoruz ki, giriş niteliğindeki bir ders kitabında yer alacak daha uygun bir yöntem, esas sorulara ilişkin alternatif durumları mümkün olduğunca anlaşılır ve dolambaçsız bir şekilde göstermek ve geniş ölçüde bibliyografik referans sunmaktır. Tartışmayı özetlemek ve tartışmanın devam ettirilebileceği yönleri gösterebilmek için açıklama,

onaylama ve kuramlar bölümlerine "Değerlendirmeler" kısmını ekledik. Bu değerlendirmelerde üzerinde durulan nokta, devam eden çeşitli anlaşmazlıkların ne şekilde çözüme kavuşturulabileceği ya da uzlaştırılabileceğidir.

Önceki varsayımlar konusunda bir ders kitabı yazarı için en zor soru ise, bir sonraki ayıklama işlemidir. Kaçınılmaz olarak bazı konular (bizim için, örneğin, ölçmenin doğası ve işlevsel açıklama) dışarıda bırakılır. Dâhil ettiğimiz konuların bilhassa önemli olduğunu ve bu konuların bilimin genel karakterini aydınlatacak biçimde bir araya geldiğini düşünüyoruz. Bu amaçla yapmaya çalıştığımız şey, bilim insanının genel perspektifte yaptığı şeyin ne olduğunu belirtmeye çalışmaktı ve son bölüm, kitabın daha önceki bölümlerinde değinilen daha kapsamlı noktaların genel bir taslağını çizmektedir. Böylece son bölüm, bir çeşit özet olma özelliğine de sahiptir.

Bir ders kitabı yazarı için üçüncü ve son soru düzen ve düzenleme ile ilgilidir. Daha önce de belirttiğimiz gibi, bu tür bir kitabın her şeyin ötesinde bilim felsefesindeki argümanların yapısını netliğe kavuşturmaya çalışmak olduğunu düşünüyoruz. Fakat herhangi bir argümanı izole etmek her zaman mümkün olmuyor; sık sık iç içe girme durumları yaşanabiliyor, bir bölümde ortaya çıkan bir mesele (örneğin onaylama ve kuramsal bağlam arasındaki bağlantı) başka bir bölümde kaçınılmaz olarak ortaya çıkabiliyor. Argüman düzenini mümkün olduğunca anlaşılır tutmaya çalıştık ama elbette bunu, meselelerin karmaşıklığı algısından ya da ele alındıkları biçimiyle "doğal diyalektik" düşüncesinden fedakârlık yaparak gerçekleştirmeye çalıştık.

Kitabın orijinal baskısında davranış bilimleri konusu üzerine çoğunlukla dâhil edilen materyalin daha fazlasına dâhil ettik. Bu baskıda ise, bu materyallere daha fazlasını ekledik; bu arada, davranışçı psikolojinin metodolojik güdülerine ilişkin çok daha fazlası bulunmaktadır.

Eleştiri ve desteklerinden dolayı teşekkür etmemiz gereken tek tek isimlerini sıralayamayacağımız kadar çok kişi var. Bu isimlere ve tüm aşamalarda bizi sorgulayan öğrencilere minnettarız.

Karel Lambert
University of California, Irvine

Gordon G. Brittan, Jr
Montana State University

İÇİNDEKİLER

Bölüm bir

GİRİŞ

Genellikle filozofların bilimde ilgilendikleri şey üç şekilde ortaya çıkar. Birincisi, dünyanın bilimsel tasvirine ilişkin yeterliliğin belirlenmesi teşebbüsüdür ve buradaki amaç, kendini duyulara ve basit zihinlere sunduğu biçimle, bu tasvirin uyuşup uyuşmadığını görmek ve sınırlarının nereye uzanabildiğini keşfetmektir. Örneğin, 17. yüzyılda fizik alanındaki ilerleme kısmen dünyanın çok büyük bir makine ya da buna çok benzer bir şey olduğu ve şeylerin davranışını anlamanın bu şeyleri mekanik anlamda yani makineye ait parçaların hareket ve etkileşimi açısından anlamak olduğu varsayımına bağlıydı. Filozoflar, bu varsayımın kısıtlama olmadan yapılıp yapılamayacağını sormuştur. Fransız filozof ve matematikçi René Descartes, *Discourse on Method* [Yöntem Üzerine] (1637) adlı eserinin beşinci bölümünde, bunun yapılamayacağını söylemiştir; tüm insan davranışı, özellikle dilsel davranışı, mekanik olarak açıklanamaz. Bu sebeple, Descartes ve benzer fikirdeki düşünürlere göre dünyanın bilimsel tasviri insanoğlunu, başka açılardan her ne kadar doğru olsa da, yeterli anlamda tanımlamamıştır.

Fizikçiler tarafından 17. yüzyılda sık sık yapılan başka bir varsayım ise dünyanın, nihayetinde belli bir ölçüsü ve şekli olan fakat herhangi bir rengi, tadı ya da kokusu olmayan algılanamaz partiküllerden oluştuğu idi. Fakat yine belli filozoflar durumun gerçekten bu olup olmadığını ya da bizim durumun bu olduğunu bilip bilemeyeceğimizi sorguladı. Zira tüm bilgimiz

duyu deneyimlerine dayalıdır ve görülemeyecek kadar küçük olan nesneleri bir tarafa bırakın, herhangi bir rengi, tadı ya da kokusu olmayan nesneleri de duyumsayamayız. David Hume, argümandaki bu ifadeye *A Treatise of Human Nature* (İnsan Doğası Üzerine Bir İnceleme)adlı eserinde (1739) vurgu yapmıştır.

Bilimdeki felsefi ilginin ikinci bir formu ise, çeşitli bilimler içinde yer alan özel kavramların araştırılması ya da tek tek bilimsel kuramların analizi ile ilgilidir. Bilim tarihinde iyi bilinen bir örnek George Berkeley'in, Newton'un *De Motu* (1726) adlı eserinde yer alan hareket kuramını incelemesidir. Berkeley, Newton'un kuvvet kavramının çoğunlukla açıklayıcı olmadığını ileri sürmüş ve mutlak boşluk ve mutlak zaman kavramları için yeterli ampirik temelin olmadığını iddia etmiştir. Analiz edildiklerinde, bu kavramlar problematik olarak gösterilir; kavramları netleştirerek ya da bu kavramların açıklığa kavuşturulmasını tavsiye ederek problemleri çözüme kavuşturmak, filozofun ya da felsefi eğilimi olan bilim insanının görevidir. Daha yeni bir örnek verecek olursak, psikoloji felsefecileri, günümüzde, açıklayıcı gücünü belirlemek için "bilgi" kavramını ve insanoğlunun temel olarak bilgi-işleyen makinelerden biraz daha fazlası olduğunu söyleyen iddianın tam etkisini incelemektedirler.

Son olarak, filozoflar, bilimsel eylemin genel özellikleri ve karakteristik formları olarak ele aldıkları şeyleri dışarıda tutarak bilimsel eylemi *per se (kendi başına)* tanımlamayla ilgilenirler. Bu tarz bir ilgi, bilim insanlarının eserlerinde bilim insanlarınca, filozofların bilim insanlarının yaptığı şeyi tanımladıkları kadar, fazla kullanılmayan kavramların analizlerini içermektedir.[1] Bilim insanlarının, geniş kapsamlı fenomenlerin meydana gelişini *açıkladıklarına* ve bu fenomenlerle ilgili *kuramları onayladıklarına* inandıkları için, bilim felsefecileri açıklama, onaylama ve kuram kavramlarını inceler.

Bu kitapta, vurguyu üçüncü tür ilgi formuna yapıyoruz. Aslında sonraki üç bölüm, sırasıyla açıklama, onaylama ve kurama değinmektedir. Bu vurgu, bilim felsefesinde yapılan çok yeni çalışmaların tipik özelliğidir. Bunu yaparken, çeşitli bilimlerin içinde yer alan bir dizi kavrama kısaca değinerek ikinci tür ilgi alanına yoğunlaşıyoruz. En sonunda ise, "Bilimsel Açıklamanın Sınırları" adlı beşinci bölümde, yukarıda bahsi geçen bilimdeki felsefi ilginin ilk formuna dönüyoruz. Aynı zamanda, bu çeşitli ilgi alanlarının keskin bir şekilde birbirinden ayrılamayacağı da net olmalıdır. Bilimsel açıklamanın sınırlarını belirleme amaçlı herhangi bir teşebbüs,

[1] Bilim tarihçileri ve sosyologları, bilim adamlarının ne yapıyor olduklarını ya da yaptıklarını tanımlamaya çalışırlar; bilim felsefecisini ayrı kılan şey; kavramları, basit bir tanımlama teşebbüsü olarak değil farklı bilimsel gelişmeleri değerlendirecek şekilde inceleyen bir yöntem kullanarak bilimsel çalışmanın soyut ya da genel ögelerine yoğunlaşmalarıdır.

bilimsel açıklama kavramının nasıl analiz edildiğine vb. bağlı olacaktır. "Bilim Felsefesi" denilen şey kaçınılmaz olarak çeşitli ölçülerde bu üç alanı da kapsamaktadır.

Şu ana kadar bahsi geçen örneklerden de anlaşılmalıdır ki bilim felsefesi büyük ölçüde reflektif bir eylemdir. Somut bilimsel başarılarla başlar ve daha sonra bu başarıların bünyesinde barındırdığı ve kapsadığı çıkarım, kavram ve yöntemlerin incelenmesiyle devam eder. Bu durum, filozoflara ait çalışmaların daha sonraki bilimsel gelişmeler üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadıkları anlamına gelmez. Felsefi spekülasyon sık sık yeni kuram ve metodolojilerin oluşumuna yol açmıştır. Aslında, bilimlerdeki devrimsel karışıklık dönemlerinde, bilimsel ve felsefi eylem arasındaki farkı ortaya koymak kolay değildir, tıpkı Einstein'ın eşzamanlılık kavramının analizinde olduğu gibi, böyle zamanlarda, filozof kadar bilim insanı da kavramsal analiz ve kurucu özellikteki soruların değerlendirmesi faaliyetinde bulunur. Fakat felsefenin tipik olarak reflektif olduğu doğrudur. Aslında, büyük modern felsefe döneminin -Descartes'tan (1596-1650), Immanuel Kant'a kadar (1724-1804)- 16 ve 17. yüzyıllardaki bilimsel devrime etkisi geniş bir refleksiyon içermektedir ve özellikle de Isaac Newton tarafından ileri sürülen fiziksel kuramın sentezine dayandığı sıklıkla iddia edilmektedir.

Bilim felsefesinde yer alan günümüz gelişmeleri, 19. yüzyıl sonlarına doğru ve 20. yüzyıl başında meydana gelen bilim ve matematikteki bir dizi devrimsel gelişme tarafından hızlandırılmış ve yönlendirilmiştir. Bunların içinden en çok dikkati çekenler, Newton'un fizik kuramının (Einstein'ın görelilik (izafiyet) kuramı ve kuantum kuramı ile farklı biçimlerde ve farklı boyutlarda) çöküşü ve yer değiştirmesi, matematik için yeni temellerin gelişmesi ve matematiksel mantığın doğal bir sonuç olarak gelişmesi, mekanik biyolojinin gelişmesi ve davranış bilimleri ve sosyal bilimlerin ortaya çıkışıdır. İngiliz şair John Donne'un "her şey paramparça, tüm ahenk gitmiş, tek kalan araç-gereç ve ilişki" dediği 16 ve 17. yüzyıllardaki devrimsel gelişmelerin hızlandırdığı entelektüel kriz kadar yıkıcı olmasa da, bu gelişmeler, kültürümüz üzerinde derin bir etki yaratmış ve filozofları bilimsel bilginin kuruluşunu, bilimsel açıklamanın doğasını ve dünyanın bilimsel tasvirinin yeterliliğini yeniden incelemeye zorlamışlardır.

Yakın dönemde sorulmuş bu sorulara verilen ilk kapsamlı cevap, sıklıkla "mantıkçı ampirizm" (bazen de "mantıkçı pozitivizm") olarak

adlandırılmaktadır. Biz buna "klasik" görüş diyoruz. Bu görüşün farklı yönlerine ilişkin ilk taslak, fizikçi ve filozof Ernst Mach (1838-1916) tarafından şekillendirildi ve daha sonra da bu yüzyılın ilk yarısında, diğer isimler arasından, Rudolf Carnap, Herbert Feigl, Carl Hempel, Ernest Nagel ve Hans Reichenbach tarafından geliştirildi.[2]

Sonraki bölümlerde, klasik görüşü ayrıntılı olarak inceleyeceğiz. Bu incelemenin büyük bir kısmı eleştiri yoluyla olacağı için, başlangıçta bu görüşün hem temel hatlarını, hem de bu görüşü geliştiren isimlerin temel motivasyonlarını netleştirmemiz gerekiyor. Klasik görüş artık bilim felsefesi üzerinde hâkim değilse bile, bu görüşün gücü ve geniş etkisi anlaşılmalı ve değerlendirilmelidir.

Mantıksal ampiristlerin ilki olan Ernst Mach'ın 19. yüzyılın son yıllarında kendi oluşturduğu konuma daha yakından bakarak başlayabiliriz. Sebeplerden daha önce de bahsettiğimiz üzere, bu dönem çok hızlı bir değişim ve entelektüel kriz dönemiydi. İki düşünce Mach için çok önemliydi. Bunlardan birincisi, atomik madde kuramının gelişimiyle bağlantılıydı. John Dalton'un (1766-1844) çalışması üzerinde ekleme yaparak geliştiren 19. yüzyıl fizikçileri ve özellikle de kimyagerleri, açıklamalarını şekillendirirken daha da fazla atomik kurama dayanma eğilimi içine girmişti. Fakat bu tarz bir dayanak noktası beraberinde bir sorunu da getirdi: Atomlar gözlemlenebilir olmadığı için uygulamalarını ne tür bir kanıtın destekleyeceği ve içine girdikleri kuramların ampirik öneminin nasıl değerlendirilebileceği soruldu. Mach, atomik kuramı kabul etme konusunda oldukça isteksizdi. Onun anladığı biçimiyle, atomların (renk, tat ve koku gibi duyusal özelliklerden yoksun oldukları için) temelde gözlemlenemez olması gerekiyordu; yani, uygulamalarını hiçbir kanıt *destekleyemiyordu.* Mach'a göre, atomlar karakter olarak fiziksel olmaktan ziyade metafiziksel özellikteydi ve bu sebeple, spekülasyonun hedefinde olsalar da, *bilimde* yerleri yoktu. Bu şekilde ilerleyen bir argüman, az ya da çok, fizik ve metafizik arasındaki, bilim ve bilim-dışı arasındaki ayrımı gerektirmektedir. Mach'ın felsefe eyleminin çoğu, bu çeşit bir ayrımı belirlemeye yönlendirilmişti. Mach'a göre, bu ayrım ortaya konulduğunda, genel olarak kabul edilmiş kuramlardan hareketle, atomlar, güçler, mutlak uzay ve mutlak zaman gibi metafiziksel ögeler de çalışılabilir ve bu yolla bilim net ve tamamen ampirik temellere yerleştirilebilirdi.

Mach'ın kafasında ilk sırada yer alan diğer mesele ise onu bilim ve bilim-dışı arasındaki ayrıma gitmeye zorladı. Bu mesele, bilimin oynadığı kültürel rolle bağlantılıydı ve (yukarıda üstü kapalı bir şekilde bahsi geçen Descartes bkz. s. 164 ve Berkeley gibi filozoflarca "idealist" tepkiyi ilk

[2] Nagel'ın, *The Structure of Science*, Hackett Publishing Co., adlı eseri klasik görüşün en kapsamlı ve anlaşılır bir bölümünü oluşturur.

bilimsel devrime yansıtsa da) kısaca açıklanması daha da güçtür. Göksel olayların açıklanması ve tahmin edilmesini ve bu kuramların yavaş yavaş yeni alanlara doğru büyümesini, örneğin elektrik, büyük ölçüde Newtoncu kuramların başarısına borçlu olan çok sayıdaki 19. yüzyıl düşünürü, *herhangi bir* bilimsel kuramın hem mekanik hem de determinist olması gerektiğini -Newton'un kuramları gibi- ve -bu şekilde göz önünde bulundurulduğunda- bilimsel kuramın dünya, insanoğlu, insanların dünyadaki yeri hakkında sorulabilecek tüm anlamlı sorulara cevap verebilecek bir konumda olacağını savunuyordu. Fakat 19. yüzyılın son yıllarına gelindiğinde, bu iddialara ve iddia edilen cesur yeni bilimsel dünyaya ilişkin ortaya ciddi şüpheler atılmıştı. Öncelikle, mekanik-determinist kuramların fizyoloji ve psikoloji alanlarına kadar genişletilmesi çabaları, özellikle de insanın duyu algısı alanında, tam bir açmaza sürüklendi. İkinci olarak, mekanik-determinist manzara, geleneksel din iddialarını bir kenara bırakın, özgürlük, saygınlık ya da umuda çok az yer ayırmış gibi görünmekteydi. Üçüncü olarak ise, bilimdeki ilerlemeler, en ateşli destekleyicilerinin vaatlerine rağmen, insanoğlunun yaşamının daha mutlu ya da birliktelik içinde olmasını sağlıyor gibi görünmüyordu. Kısaca, bilime karşı güçlü bir tepki vardı; eleştirmenlerin gözünde, arkasında bir dizi yerine getirilmemiş vaat bırakmış ve tanımlamalarının olduğu alanda insanoğluna bir yer bulamamış ve bu insanların sosyal durumunu geliştirememişti. Mach ve döneminin çok sayıdaki diğer bilim insanı, bilimi bu saldırılara karşı koruma ve bilimin sözde "iflasının" boş bıraktığı "alanı" doldurmak için koşuşturan teolog, metafizikçi ve şairlere karşılık vermenin telaşı içindeydi. Bir kez daha, Mach'ın stratejisi, bilim ve bilim-dışı arasındaki farkı ortaya koymaktı. Mach bilimin, doğru anlaşıldığında, doğa olaylarının hem açıklanabilmesi hem de öngörülebilmesi bakımından genellemelerin formülasyonu ve ampirik olarak test edilmesine dayandığı konusunda ısrar ediyordu. Aslında bu genellemeler, bizim duyu tecrübelerimizin uygun verilerinden daha farklı bir şey değildi. Buradan çıkan sonuç da, bilimin aslında mekanik ya da determinist kuramlara bağlı olmadığıdır (her ne kadar kesin mekanik analojiler daha fazla deney yapma tavsiyesinde bulunsa da); istenenleri bulamamakta, sonuç olarak, bilimsel teşebbüsü reddetmemektedir. Aynı şekilde, bilim, duyu tecrübemizin seyri hakkında olmasa da, dünyanın gerçekten ne olduğuna ilişkin nihai türden bir açıklama da sunamamaktadır. Gerçekliğin mutlak doğasına ilişkin sorular, ampirik olarak karar verilemez ve bu sebeple de bilim-dışı özelliktedir. Son olarak Mach, bilimin sosyal hastalıklar için şifa ürettiği düşüncesinde değildi. Olguya ilişkin sorular, değere ilişkin sorulardan ayrı tutulmalıdır ve toplumsal sorular sıklıkla değer yüklüdür. Böylece, Mach, bilimsel eylemin "çekirdeği" olarak düşündüğü şeyi ortaya koyarak eleştiri saldırılarına karşı bilimi güvenli bir noktaya getirdiğini umuyordu.

Bu strateji, bilim ve bilim-dışı olma ayrımını ateşlemektedir. Bu ayrım nasıl yapılmalıdır?[3] Mach'a göre, *bilimsel* önermeler öznellerarası olarak test edilebilir özellikteydi ve *bilimsel* kavramların hepsi ampirik gözlemler açısından analiz edilebilirdi. Mach durumu bu şekilde ifade etmese de, felsefe dünyasındaki takipçileri her iki tezi de "doğrulamacı" anlam kuramında birleştirdiler. Bu kuramı net olarak ifade etmek kolay değildir; aslında pek çok filozof, bu kuramı yanlış ya da önemsiz olmayacak şekilde ifade edip edemeyeceklerini hep merak etmişlerdir. Fakat kabaca ifade edecek olursak, kavram ve önermelere ait anlamın, bu kavram ve önermeler uygulamasının doğrulanabileceği yöntemlere göre anlaşılması gereken kuramdır. Herhangi bir cümle, o cümlenin -en azından prensip olarak- doğrulanması mümkün olduğu sürece anlamlıdır.[4] Tam tersi, eğer herhangi bir önerme doğrulanamıyorsa, eğer önermenin doğru ya da yanlış olduğunu gösterebildiğine inandığımız herhangi bir gözlem kümesi yoksa önerme anlamsızdır.[5] Mantıkçı ampiristlere göre, örneğin nihai gerçekliğin doğasına ilişkin pek çok geleneksel felsefi önerme doğrulanamaz özelliktedir, bu sebeple de anlamsızdır. Aslında bu önermeler "bilim-dışıdır".

Anlam doğrulama kuramı, dil sorularında ve doğrulama ya da ampirik anlamlılık sorularında çok benzer bir etkiyi öne sürer. "Mantıkçı ampirizm" nitelendirmesi, bu etkiyi netleştirmeyi hedefler. Mach'ın takipçileri tarafından da geliştirildiği üzere,[6] bu ifade, bir taraftan, bilimsel eylemleri tanımlamak için kullandığımız kavramlara ilişkin büyük oranda dilsel ya da (modern mantığın araçlarını kullanarak) *formal* bir açıklamadır. Açıklama, onaylama ve kuram için bir analiz sağlamak çeşitli önerme türleri arasındaki mantıksal ilişkilere işaret etmektir. Ya da biraz daha farklı bir şekilde anlatacak olursak, mantıkçı ampiristler büyük oranda bilimin yapısıyla ilgilenir. Aslında, mantıkçı ampiristler, felsefeyi bilimin

[3] Bu sıklıkla "sınır çizme problemi" olarak ifade edilmişti.

[4] "Diğer gezegenlerde hayat vardır" cümlesi doğrulanamaz (ya da yanlışlanamaz). Ancak bunu neyin doğrulayacağını (ya da yanlışlayacağını) biliriz.

[5] Daha kesin şekilde, mantıkçı ampiristler iki tip anlamlı önerme kabul ederler; olgusal önermeler (doğrulanabilir) ve olgusal olmayan önermeler (doğruluğu ya da yanlışlığı sadece içerdikleri sözcüklerin anlamlarına bağlı olan).

[6] En seçkin iki üyesinin (Popper'ın eleştirileri karşısında) perspektifinden anlatılan bu gelişimin tarihsel açıklaması için bakınız; Carnap'ın otobiyografisini içeren eseri, *The Philosophy of Rudolf Carnap*, ed. P. A. Schilpp, Open Court Publishing Company (1963) ve Popper'ın benzer şekilde önsöz yazdığı *The Philosophy of Karl Popper*, ed. P. A. Schilpp, Open Court Publishing Company (1965). Aynı zamanda Ernst Mach'ın da John Blackmore tarafında İngilizce olarak yazılmış biyografisi vardır, *Ernst Mach*, University of California Press (1972) ve aynı zamanda Mary Jo Nye tarafından yazılan entelektüel bir yazı, *Molecular Reality*, American Elsevier (1972).

bilimi olarak, bilimin form ya da dilini ise araştırmaların nesnesi olarak düşünme eğilimindedirler. Diğer taraftan, mantıkçı ampiristin konumu, bilimin *ampirik* karakterine vurgu yapar. Bilimsel açıklamalar, onaylanmış ya da bizi doğrulanabilecek öngörülere götüren yasalara ya da genellemelere dayandıkları sürece ampiriktirler. Bilimsel kuramlar, kelime bilgilerinin duyu tecrübesi açısından yorumlanış biçimlerine göre anlam kazanırlar.

Klasik ya da mantıkçı ampirist duruşun diğer önemli konusu ise, bilimin yapısı ve ampirik olarak (onlara göre) anlamlı olan şeye yapılan iki taraflı vurgunun doğal bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bu konum, bilimsel dünya tanımının yeterlik ve yetkinliğini, uygun alanı içerisinde, en başından beri kabul eder[7] ve bu yeterlik ve yetkinliğin ampirik kaynaklarını anlayabilmemizi sağlayacak açıklama, onaylama ve kurama ilişkin de bir analiz önerir. Klasik görüşe göre, yalnızca tek bir bilimsel açıklama modeli vardır ve bu model de büyük oranda bilimi *bilim olarak* karakterize eder ve bilimsel ilerleme dünya ile ilgili daha fazla ve daha iyi bilginin, en azından bizim insanoğlu olarak bunu tecrübe etmemiz bakımından, aşamalı birikimi olarak görülür. Kuramlar, olgularla eşleştirilerek öznelerarası olarak doğrulanabilir ya da yanlışlanabilir oldukları için, objektif iddialarda bulunurlar veya doğru ya da yanlıştırlar.

Tarihsel açıdan önemli olan bu görüşe yöneltilen itiraz, en az üç farklı yerden gelmektedir. İlk olarak, mantıksal ampirizmin genel çerçevesini ve altında yatan varsayımlarını kabul eden ama detaylandırılmasına ilişkin bu ya da şu yöntemleri reddeden isimler vardır. Bir sonraki bölümde ele alınacak olan nedensel-istatistiksel açıklama modeli, örneğin, geleneksel mantıkçı ampirist açıklama alanında bir gelişme olarak ilerlemiş fakat geleneksel açıklamaya ait gerekçelerin temelini çürütmesi amaçlanmamıştır. İkinci olarak, modern mantık araştırmalarında ne kadar yararlı olabilecek olsa da, bilim tarihindeki ilginç ve önemli soruların yalnızca yapısal sorular olmadığını düşünen isimler de vardır. Bir sonraki bölümde de göreceğimiz gibi, pragmatik açıklama söylemini geliştiren isimler, pragmatik ve bağlamsal açıklama yönlerinin paradigmatik açıklamaların formal yapısından daha kritik olduğunu iddia ederler. Üçüncü olarak ise, ampirik anlamlılığın -dördüncü bölümdeki esas konumuz- ve olgu ve kuramlar arasındaki ilişkinin mantıkçı ampirist anlayışını sorgulayan tarihsel olarak sofistike bilim filozofları vardır. Bu filozoflara göre, kuramlar önemli anlamda "subjektiftir" ve bilimsel ilerleme aşamalı bir

[7] Etiğin ya da politikanın kaynağı olarak ele alınmaz. Bu konumun dayandığı iki önemli ayrım; olgusal ve dilsel olarak doğru önermeler ile olgular ve değerler arasındaki ayrıma dayanır.

birikmeyle değil daha ziyade devrimsel (ve zorunlu olarak "ilerlemeci" olmayan) değişim ile karakterize edilir. Son olarak, mantıkçı ampiristler ve onları eleştirenler arasındaki tartışma, bilim ve felsefede neyin amaç ve hedef olarak saptandığı noktasına dönecektir.

Bölüm iki

AÇIKLAMA

1. Giriş

Tanınmış bir bilim tarihçisi "…bilimsel çalışmanın belirgin amacı sistemli ve sağlam biçimde desteklenmiş açıklamalar sağlamaktır" diye yazar.[1] Ama (1) "sağlam bir destek" ne anlama gelmektedir? ve (2) bilimsel açıklama olarak sayılabilecek şey nedir? Bu bölüm ikinci soruyu, bir sonraki bölüm ise ilk soruyu ele almaktadır.

Neyin bilimsel açıklama olarak sayılabileceği, önemli ve zor bir sorudur. İki temel nedenden dolayı da *önemlidir.* İlk olarak, yukarıdaki ifadenin de açıkladığı üzere, bilimin en temel amacını anlamak, neyin bilimsel açıklama olarak kabul edileceğini anlamayı gerektirir. İkinci olarak, bilimin olağanüstü saygınlığından dolayı, bilimsel açıklamalar doğru açıklama standartları olarak ele alınmaktadır. O hâlde önemli bir felsefi görev de, örneğin astrolojinin açıklamalarının aksine astronominin açıklamalarıyla ilgili nelerin var olduğunu ortaya çıkarmaktır ve bu da dikkat ve saygı gerektirir.

Yukarıda bahsedilen nedenler, "bilimsel açıklama nedir?" sorusunun niçin önemli olduğunu gösteren belirleyici nedenler değildir. Bu yüzden

[1] Ernest Nagel, *The Structure of Science*, Hackett Publishing Co., s. 15.

ABD'de yaşamın kökenine ait yaratılışçı açıklamalar üzerinden sürdürülen güncel tartışmayı düşünelim. Buradaki soru, bu açıklamaların, yaşamın kökenini evrimsel açıklamalarla yapan bilimsel müfredat içerisinde öğretilmesinin doğru olup olmadığıdır. Doğru olmadığını söyleyenler, bu tür açıklamaların bilimsel *olmadığı* ve dolayısıyla da bu açıklamaların bilimsel müfredatta yerinin olmadığı konusunda ısrar etmektedirler. Nihayet bilimsel olarak açıklanabilecek şeyin sınırlarının olup olmadığına dair hep var olan soruyu düşünelim. Örneğin, çoğunlukla, pek çok insan eylemi iradeyle gerçekleştiği için, çoğu insan davranışının bilimsel açıklamasını yapmanın mümkün olmadığı düşünülür çünkü tüm bilimsel açıklamalar davranışı belirlenmiş olarak varsayar. Bu görüşün inandırıcılığı ise açık şekilde kısmen bilimsel açıklamanın gerçekten ne olduğuna dayanmaktadır. Aslında bu görüşe kitabın son bölümünde daha detaylı değinilecektir.

Neyin bilimsel açıklama olarak değerlendirilebileceği sorusu zor bir sorudur çünkü "açıklama" kelimesinin anlamını yalıtmak zordur. Örneğin, birinin açıklamayı başlangıçta neden-sorusuna cevap olarak düşünülebilmesine rağmen, birçok farklı neden-sorusu ve bu soruların cevaplandırılabileceği çeşitli yollar mevcuttur.

Birleşik Devletler anayasasındaki oylama yoluyla seçim hususunu ele alalım. "Amerika'nın Kurucu Atalarının belli koşullarda neden ısrar ettikleri, örneğin; başkanın doğrudan halkın oylaması yerine temsilciler meclisince seçilmesi" sorusu, eylemlerini destekleyici sebepler için -*gerekçelendirme* ya da *savunma* olarak- bir talep olabilir. Buna verilebilecek uygun bir cevap, Hamilton, Madison ve Jay tarafından kaleme alınmış Federalist Papers (Federalist Yazılarda)* belirtilen düşüncelerden bahsetmek olacaktır. Bunlardan bir tanesi, "genel kitle içerisinde yandaş vatandaşlarca seçilen az sayıda kişilerin" böylesi önemli bir seçimi yapmak için gerekli olan "bilgi ve muhakeme yeteneğine sahip en muhtemel kişiler olduğu" şeklindeydi. Ancak buradaki soru, bu kişilerin eylemleri, gerekçe ve amaçlarına dair bazı göstergelerin *açıklamasına* ilişkin bir talep de olabilir. Bu durumda, uygun bir cevap, Kurucu Atalarının temel olarak kendi ekonomik ve mal varlığı hususlarını korumakla ilgilendikleri ve bunu yapmanın tek yolunun da başkanlık seçimini küçük ve varlıklı insanların elinde tutmak olarak düşündükleri, şeklindeki (çok tartışılan) tezden bahsetmek olabilir.[2]

O hâlde, neden-sorusunun her türünü içeren bir kuramı aramayacak, yerine, neden-sorusunun tek bir türü üzerinde karar kılarak başlayacak ve diğerlerini görece önemsiz olarak dışarıda tutacağız. Kuram oluşturmanın bu biçimi çok da alışılmadık değildir;

* Bkz. Çeviren Notları

[2] Bu iddia, Charles Beard'ın *An Economic Interpretation of the Constitution* adlı çalışmasında ileri sürülmüştür.

tüm kuramlaştırmaların birtakım yasalara ihtiyacı vardır.

Galileo'nun hareket kuramı yerinde bir örnek olacaktır. Yerini başka bir kuramın aldığı Aristoteles'in kuramının temel sorusu şuydu: Cisimler neden hareket eder? Bu soru, cisimlerin doğal şekliyle hareketsiz oldukları ve bu sebeple de hareket etmelerinin açıklamaya gereksinim duyduğu varsayımıyla yönlendirilmişti. Galileo'nun bakış açısı için bu yararsız bir soruydu ve fizikçileri aslında var olmayan nedensel mekanizmaları varsaymaya davet ediyordu. Oysa Galileo'nun kuramında, cisim için "doğal" olan hareketsizliktir varsayımı reddedildiği için neden hareket ettiğini sormaya da gerek kalmamaktadır. Aristoteles'in sorusu gayet açık olabilir ancak Galileo'nun da yaptığı gibi, kuramın hatalı olduğunu ilan etmenin de hepimizin bildiği üzere, müthiş verimli sonuçlara yol açtığı kanıtlanmıştır.

Dikkatimizi öncelikle olayların ya da somut durumların açıklamasıyla sınırlandıracağız. Somut durumlar, kişinin yiyecek tekliflerine direnmesi, atom çekirdeğinin içine nüfuz eden bir partikül ya da bir askerin lösemi olması gibi ampirik durumlardır. Bunlar; 2 ile bölünebilir belli bir sayı, tamsayılarla eşleşmeyen bir dizi gerçel sayılar kümesi ya da başka bir önermeyi işaret eden belli bir önerme gibi durumlar değildir.

Bu ilave sınırlandırma önemsiz değildir. Açıklama gerektiren neden-soruları içerisinde bile bu sınırlandırma, bilimsel yasa veya kuramların birincil düşüncesini ve matematiksel açıklamaları dışarıda bırakmayı hedeflemektedir. Bu sebeple de "Snell yasası neden hâlâ geçerliğini sürdürmektedir?", "Ayrımcı öğrenme deneyleri, öğrenmedeki itki azaltma kuramları* için neden iyi bir kanıt oluştururlar?" ve "Neden yalnızca bir tane boş küme vardır?" gibi sorular, temel ilgi alanımızın dışında kalmaktadır.

2. Veriler

Her bilimsel kuramın bir konusu ve bununla örtüşen verileri vardır. Örneğin klasik mekanik kuramının konusu fiziksel cisimlerin hareketi idi ve örtüşmesi gereken veriler içerisinde Yer'in Güneş etrafındaki yörüngesinin tam olarak dairesel olmadığı olgusu yer almaktaydı. Benzer şekilde, bilimsel açıklama kuramlarının kendi konusu olarak bilimsel açıklamaları mevcuttur ve bu açıklamalarla uyum göstermesi gereken olgular arasında ise, belli durumların geçerli bilimsel açıklama örnekleri olarak bilim dünyasında çoğunlukla kabul edildikleri gerçeği yer alır.

O hâlde olaylarla ilgili gerçek bilimsel açıklama örnekleri nelerdir? Aşağıda on tane örnek detaylı olarak ele alınmaktadır; bu örnekler kesinlikle ne büyük bir çeşitlilik göstermekte ne de bilimsel açıklamalar için en zengin örnekleri oluşturmaktadır. Ancak temsili ve temel örnek oluşturma özellikleri vardır.

* Bkz. Çeviren Notları

1. Örnek: Aşırı yorgunluk ya da uzun süreli gıda mahrumiyeti yaşayan belli kişilerin, kendilerine yiyecek sunulduğunda yemek için çok az istekli oldukları gözlemlenmektedir. *"An Explanation of Hunger"*[3] [Açlığın Açıklaması] adlı çok bilinen makalelerinde Amerikalı psikologlar W. B. Cannon ve A. L. Washburn, bu gerçeğin bir açıklamasını yapmaya çalışmışlardır. Onların açıklaması, aşırı yorgunluğun, karın bölgesi ve yemek borusundaki yumuşak kasların, yemek yeme davranışına neden olduğu iddia edilen ritmik kasılmaları engellediği biçimindeydi. Oysaki bu açıklama bir açıdan hatalıydı; kanın yapısındaki değişimleri başlatan kasılmaların mide bölgesinde değil onikiparmak bağırsağında olduğu ve bu değişimlerin yemek yeme davranışına sebep olan ana mekanizmaları çalıştırdığı artık bilinmektedir.[4]

2. Örnek: Belli bir metalik maddede, belli bir sürede örneğin bir dakikada radyoaktif bozunum gösteren tek bir atom vardır. Bu olgu nasıl açıklanmalıdır? Uygun bir açıklama şu şekilde olabilir: Bu metal, diğer iki metalin alaşımıdır, biri radyoaktif uranyum 238 ve diğeri ise sabit metal kurşun 206 ve bu sebeple öngörülen süredeki atom bozunumun sebebi, bunun bir U 238 atomu olmasıydı.[5]

3. Örnek: Bir hava yastığının, daha yüksek bir ısıda şişirildikten 3 saat sonra daha az bir hacme sahip olduğu gözlemlenmektedir. "Hava yastığının şu andaki hacminin ilk şişirildiği zamanki hacminden neden daha az olduğu?" sorusuna verilebilecek uygun bir cevap, "Hava yastığı şişirildiğinde sıcaklık 90°F idi şu an ise 70°F. Ancak Boyle-Charles yasası bize, PV=RT demektedir. O hâlde P basıncı sabit kalırsa, hava yastığındaki havanın hacminin, şişirildiği zamanki hacminden daha az olması gerektiği kolayca anlaşılabilir." şeklinde olabilir.

4. Örnek: T labirentinde uygulanan bir test denemesinde, 24 saat yiyecek verilmeyen bir farenin seçim noktasında sağa döndüğü gözlemlenir. Deneyin alıştırma aşamasında fare her iki çıkış noktasına da eşit sayıda koşmuş ancak sadece sağdaki çıkışta yiyecek bulabilmiştir. Tolman'ın bilişsel öğrenme kuramında, bu olgunun açıklaması; test denemesinden önce farenin yiyeceğe ihtiyaç duyması sağlanmış

[3] W. B. Cannon ve A. L. Washburn, "An Explanation of Hunger", *American Journal of Phsysiology*, 29 (1912), s. 441-454.

[4] Bakınız, S. P. Grossman, *A Textbook of Physiological Psychology*, Wiley & Sons, Inc, (1967), s. 323-328.

[5] Bu örnek, W. Salmon'un eserinden alınmıştır, *Statistical Explanation and Statistical Relevance*, University of Pittsburgh Press (1971), s. 57.

ve alıştırma denemesinde ise sağ çıkışı seçtiği takdirde yiyeceği bulacağı beklentisi geliştirilmişti, biçiminde olacaktır.

5. Örnek: Bir nöron içerisinde fiziksel olarak birbirine yakın iki sinir sinyali, I_1 ve I_2, bu nöronun sinapsına 0.3 milisaniyede ulaşırlar. Ancak ikisinin de birbirine bitişik belli bir dendriti[*] harekete geçirecek kadar güçlü potansiyelleri yoktur. Buna rağmen, söz konusu dendrit harekete geçer. Neden? Çünkü I_1 ve I_2'nin kendi potansiyelleri, bitişik dendritte stimülüs bir potansiyeli ortaya çıkaracak kadar yüksek bir dereceye çıkmıştır ve bu durum, farklı sinirsel tepkilerin varış süresi 0.5 milisaniyeyi geçmediği takdirde meydana gelecek bir durumdur.

6. Örnek: Yere inişe geçme esnasında sağ tarafa keskin bir dönüş yapan uçak, aniden duraksar gibi görünür ve yere dik şekilde düşer. Hava mükemmeldir, kaza öncesi patlama ya da yangına dair bir kanıt yoktur ve motorun uçuş sırasında düzgün çalıştığı görülür. FAA müfettişlerinin vardığı sonuç, motorun durduğu biçimindedir. Böyle bir şeyin nasıl meydana geldiği sorulduğunda ise başmüfettişin, pilotun kuyruk dümenini çok fazla sağa kırması ve fazla eleron[**] uygulamasıyla hava hızını saatte 80 mile düşürerek uçağı 60 derece yatırmış olduğu ve bunun da o şartlara göre çok dik olduğu biçiminde bir açıklama yapmıştır. Böyle bir teşebbüs esnasında motorun neden durduğu sorulduğunda ise başmüfettiş şöyle bir açıklama yapmıştır: Bu çeşit bir uçakta, 60 derecelik eğimle (bir yana yatık) uçarken, kanatlardan gelen kaldırma kuvvetini sağlamak için hava hızının saatte 84 milden daha fazla olması gerekir. Böylece kanatların üstündeki hava akışı engellenir. Ancak Bernoulli kanununa göre böyle durumlarda kanatların üzerindeki baskı büyük ölçüde arttırılmış ve bu sebeple de sert bir şekilde kanatlardaki kaldırma kuvvetini azaltarak motorun durmasına sebep olunmuştur.

7. Örnek: Bir megatonluk bir atom patlamasının iki kilometre uzağında olan korumasız bir asker, birkaç yıl sonra lösemi hastası oluyor. Neden böyle bir hastalığa kapıldığı sorulduğunda ise avukatının bir muhabire verdiği cevap, patlamanın, olayın meydana geldiği yerden müvekkilinin bulunduğu alana kadar radyasyon salınımı yaptığı ve bu radyasyonun müvekkilinin hücrelerince emildiği ve henüz bilinemeyen bir şekilde bunun lösemiye sebep olduğu şeklindeydi. Avukat ayrıca müvekkilinin bulunduğu şartlarda lösemiye yakalanma riskinin, nüfusun genelinde oluşan risklerden daha büyük olduğunun altını çiziyordu.[6]

[6] Bu örnek de W. Salmon'un eserinden alıntılanmıştır, "Why ask "Why?"? An Inquiry Concerning Scientific Explanation" *Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association*, 51 (1978), s. 683-705.
[*] Bkz. Çeviren Notları
[**] Bkz. Çeviren Notları

8. Örnek: 60° sıcaklıktaki iki kilo bakır, 20° sıcaklıktaki üç kilogram su içine yerleştiriliyor. Bir süre sonra, su ve bakır 22.5° olan denge sıcaklığına ulaşıyor ve sonra kendilerini çevreleyen ortamın ısısına ulaşacak şekilde birlikte soğuyorlar. Peki denge sıcaklığı neden 22.5°'dir? Açıklama şu şekilde: Suyun ve bakırın özgül sıcaklıkları sırasıyla 1 ve 0.1 olduğu için ve Enerji Korunumu, toplam ısı miktarının ya artmasını ya da azalmasını gerektirdiği için, bakırın ısı kaybı, yani $0.1 \times 2 \times (60 - T)$, suyun ısı kazanımıyla aynı olmalıdır, yani $1 \times 3 \times (T - 20)$, ve bu noktada T son denge ısısıdır.[7]

9. Örnek: Bir hekimin kadın hastası genel felce yakalanır. Bu üzücü olaya neyin sebep olduğu sorulduğunda hekim; "hastanın tedavi edilmemiş gizli frengisi olduğunu ve sadece tedavi edilmeyen gizli frenginin genel felce yol açtığını" söyler.

10. Örnek: Hastamız, neredeyse ölümcül olan streptokok[*] sorunundan kurtulur. Hastayla ilgilenen doktorun, hastanın minnettar ailesine yaptığı açıklama ise iyileşmenin yüksek dozda ampisilin sayesinde olduğudur.

Yukarıda verilen on bilimsel açıklama örneği, ifade ediliş biçimi, ayrıntıları ve meydana geliş biçimi açısından farklılık göstermektedir. Ancak yine de ilk bakışta gerçek bilimsel açıklamalardır. Bilimsel bir açıklama kuramı, kendisini bir araya getiren çeşitli ortak parçaları bulmaya, astrolojik ve dini özellikteki açıklamaları ise dışarıda tutmaya çalışır. Bu özellikteki bir veri tabanına sahip olmak, bilimsel açıklama kuramlarının ciddi bir şekilde değerlendirilmeleri açısından da önemlidir; verilerle ilgili genel mutabakat, yalnızca tercihlere ya da sözel ifadelere bağlı olan kuramların lehinde (ya da aleyhindeki) argümanlara dönüştürülmelidir. Örneğin, bu şekilde bir veri tabanı için bir ön saptama olmadan, herhangi bir kimse bilimsel bir açıklama kuramı sunabilmekte ve bu kuram karşı-örnekleri dışarıda bırakmak için sadece "bilimsel" kelimesinin anlamı üzerinden kafa karışıklığına yol açarak neredeyse reddedilemez bir hâle gelebilmektedir. Ama bu, verilerin doğruluğunun tartışılamaz olduğu anlamına gelmez; bunun anlamı, eğer bir verinin doğruluğu tartışılabiliyorsa, bu kafa karıştırmayan ve baskın bilimsel faktörlerden kaynaklanıyor olmalıdır.

Örneğin Kopernik, Dünya'daki bir kişinin, Güneş'in Dünya'nın etrafında dolandığını gözlemleyebileceği bilgisine karşı çıkmıştır. İtirazında haklı olduğu ise, gözlemlerimiz Güneş'in Dünya'nın etrafında

[7] Bu örnek Bas van Fraassen'in eserinden alıntılanmıştır, *The Scientific Image*, The Clarendon Press (1980), s. 107-200.

[*] Bkz. Çeviren Notları

döndüğünü söylese de, *gerçekte* Dünya'nın Güneş'in etrafında döndüğü olgusunda ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple, herhangi bir kuramın verilerle uzlaşması gerektiğini söylemek, yalnızca kuramın verileri açıkladığı anlamına değil en azından bazı durumlarda verilere başka anlamlar verdiği anlamına da gelir.

3. Klasik Bilimsel Açıklama Kuramı

Klasik bilimsel açıklama kuramı köklerini Aristoteles'de bulur ve yüzyıllar boyunca da bu kuramın pek çok önemli destekleyicisi olmuştur. Bu yüzyılın ilk dönemlerinde, kuramın özü, ünlü mantıkçı H. W. B. Joseph[8] ve önemli bilim felsefecisi N. R. Campbell[9] tarafından desteklenmiştir. Ancak klasik kurama ilişkin en net, en sert ve en geniş çapta yaklaşım, diğer kişilere oranla, yirminci yüzyılın belki de en tanınmış bilim felsefecisi olan Carl Hempel sayesinde oluşmuştur.[10] Bu kitaptaki klasik kuram sunumu ağırlıklı olarak Hempel'in ifadelerine dayanmaktadır.

Klasik kurama göre bilimsel açıklamanın özü *formudur*. Herhangi bir durumu ya da olayı bilimsel olarak açıklamak, bu durum için, tümevarımcı ya da tümdengelimci doğru bir argüman sunmaktır. Argümana ait öncüllerin en azından bir tanesinin bilimsel bir yasa olması gerekir. Eğer açıklayıcı *argüman* tümdengelimsel ise, o zaman herhangi bir olayı bilimsel olarak açıklamak; bu olayın belli olgu ve yasalardan yola çıkarak meydana geldiği *sonucunu* doğru şekilde *çıkarmamız* anlamına gelir. Eğer açıklayıcı argüman tümevarımsal ise, o zaman herhangi bir olayı bilimsel olarak açıklamak, yalnızca açıklanmak istenen olayın meydana gelişiyle ilgili yüksek olasılıklı -en azından şanstan daha fazlası- olguları ve yasaları *ileri sürme* anlamına gelir. Bir olay için yüksek bir olasılık temeli sağlamak, olaydan sonuç çıkarmaktan daha zayıf bir durumdur çünkü bu olayın meydana gelişi, doğru tümdengelimsel argümandaki öncüllerden çıkmaz.

Klasik kurama göre, bilimsel açıklamanın argüman ve yasa özelliği, bilimsel açıklamaların yegâne belirleyici *formudur.* Pek çok kişinin klasik kuramdan, bilimsel açıklamanın "kapsayıcı yasa modeli" olarak bahsetmesine sebep olan şey, açıklama yaparken yasalarda ısrar etmektir. Kısaca değineceğimiz üzere, bu sınıflandırma biraz yanıltıcıdır.

Örnekle anlatacak olursak, klasik kuramın, aşırı açlık çeken bir insanın müthiş bir bitkinlik durumunda yemek yeme isteğinin olmaması (1) ve

8 Bakınız *An Introduction to Logic*¸Oxford University Press (1906).

9 Bakınız, Carl Hempel, *Aspects of Scientific Explanation*, The Free Press (1965), s. 338.

10 O ve meslektaşı Paul Oppenheim, klasik kuramın modern tartışmalarını, "Studies in the Logic of Explanation" adlı, haklı bir üne sahip olan çalışmalarıyla başlatmışlardır, *Philosophy of Science* 15 (1948), s. 135-175. Sonra 1965'te, Hempel, kitabında klasik kurama ait son değerlendirmeleri ve makaleleri bir araya getirmiştir, *Aspects of Scientific Explanation*.

ciddi bir streptokoksik enfeksiyondan kurtulan hasta (2) ile ilgili açıklamalara nasıl yaklaştığını düşünelim. İlk örnekte açıklama biçimi aşağıdaki gibidir:

(1) Hayvanlar aşırı bitkinliğe maruz kaldıklarında, onikiparmak bağırsağındaki ritmik kasılmalar bloke olur.
(2) Onikiparmak bağırsağındaki ritmik kasılmalar bloke olunca, yemek yeme isteğini başlatan kanın yapısındaki değişiklikler oluşmaz.
(3) (açlıktan ölmeye yakın) A kişisi, müthiş derecede bitkindir.
(4) Öyleyse A kişisinin yeme isteği yoktur.

Bu açıklamada, *tümdengelimsel* argüman biçimi mevcuttur ve bu argümanda (4) nolu sonuç (3) nolu sonuçla ulaştığımız (1) ve (2) nolu öncüllerin geçerli bir sonucudur. Daha teknik ifadeler kullanacak olursak, (4) *explanandum* olarak nitelendirilir, (1) ve (3) ise *explanans* olarak nitelendirilir. (1) ve (2) genel yasalar, (3) ise *ilk* ya da *ön-koşuludur.* (1) ve (2), (3) ve (4) içindeki belli durumları ya da olayları "kapsar". (4) de olan olay ya da durumları açıklamak ya da daha doğru şekliyle bu olay ve durumların meydana gelişini açıklamak, en az bir tane genel yasa içeren ampirik bir kanıttan çıkarım yapmaktır.

Şiddetli bir streptokoksik enfeksiyondan kurtulan kişi örneğinde, açıklama biçimi aşağıdaki biçimdedir:

(1) Yüksek dozda ampisilin verildiğinde kişinin şiddetli bir streptokoksik enfeksiyondan kurtulma ihtimali 0.50'den daha fazladır.
(2) B kişisinin şiddetli streptokoksik enfeksiyonu vardı.
(3) B kişisine yüksek dozda ampisilin verildi.
(4) Böylece, B streptokoksik enfeksiyondan kurtuldu.

Bu açıklamanın biçimi ise tümevarımsal argüman biçimidir. Bu argüman biçiminde (4) nolu sonuç, (3) nolu sonuçla ulaştığımız (1) nolu önermelerle sağlanan yüksek olasılık durumuyla desteklenmektedir. Bu örnekte, (4) nolu sonuç, (3) nolu sonuç vasıtasıyla (1) nolu sonuçtan çıkarsanamaz çünkü (3) nolu sonuçtan (1) nolu gerçeği elde etmiş olmak, (4) nolu sonucun doğru olacağı anlamına gelmez.[11] Öyleyse (4) nolu açıklamadaki olay veya durumun meydana gelişini açıklamak, içinde bir yasa olan (bu örnekte bu bir olasılık yasasıdır) (3) nolu açıklama vasıtasıyla (1) nolu açıklamadaki ampirik kanıta dayalı, yüksek derecede tümevarımsal bir destek sağlamaktır;

[11] Doğru tümevarımsal bir argümanın öncüllerinden bir sonuç çıkarsanamayacağı ile ilgili daha fazla bilgi için bakınız; *Aspects of Scientific Explanation*¸s. 53-91.

buradaki açıklama yasa altındaki tümevarımsal küçük önermedir.

Klasik bilimsel açıklama kuramı, herhangi bir olayın kabul edilebilir bir açıklamasını neyin oluşturduğu ile ilgili yerleşmiş bir kanıdan doğar. Bu kanı ile kastedilen, " 'X olayı neden oldu?' sorusuna verilecek kabul edilebilir, rasyonel herhangi bir cevabın, X' in beklenen bir durum olduğunu gösterecek bilgi sunması gerektiğidir -kesin olmasa bile… en azından makul bir olasılıkla."[12] X' in beklenen bir durum olduğunu söylemek, X' in meydana gelmemesinin gerekli olarak ya da makul bir olasılık ölçüsünde hariç tutulduğunu söylemek anlamına gelir.

Bu rasyonel açıklama standardına uygun olan bilgi, bilimsel anlayışı oluşturur ve iki önemli nedenden ötürü aydınlatıcıdır. Öncelikle bu durum, herhangi bir şeyi bilimsel olarak açıklamanın, yasalara başvurmayı gerektiren, tümevarımsal ya da tümdengelimsel doğru bir argüman olarak kabul edildiğini görmemize yardımcı olur. Örneğin yukarıda verilen örneklerde, A'nın yemek yememesinin ve B'nin streptokoksik enfeksiyondan kurtuluşunun meydana gelmemesi -ilk durumda kesin olarak, ikinci örnekte ise yüksek bir olasılıkla-açıklamaların doğru argümanlar olarak düşünülmesinden dolayı kabul edilmemektedir. Diğer bir deyişle, yeterlilik şartı, doğru bir tümevarımsal ya da tümdengelimsel argümanın tam olarak elde edilmesiyle güvence altına alınmaktadır. İkinci olarak ise, bilimsel açıklamaların neden rasyonel açıklamaların standartları olarak alınması gerektiğini anlamamıza yardımcı olur. Tanrı'nın iradesine ya da Burçlara başvurma, belli olayların ortaya çıkışına ilişkin hiçbir bilgi sağlamaz, örneğin; John'un ölümü ya da Mary'nin borsadaki başarısı gibi olayların her biri beklenilen ve bu yüzden bilimsel anlamı olmayan olaylardır.

Klasik bilimsel açıklama kuramını önermek için pek çok neden vardır. Öncelikle, önemli sayıda örnekle çok düzgün bir şekilde uyumludur. Dahası, bilimsel açıklamalar dolaylı ya da açık bir şekilde yasalara başvurur gibi görünmektedir çünkü bu yasalar (aşırı yorgunluğun yemek yemeyi engellediği örnekte olduğu gibi) evrensel özelliğe ya da (streptokoksik enfeksiyon örneğindeki gibi) istatistiksel özelliğe sahiptir. Aslında klasik kuram, bilim adamlarının yasalar için neden bu kadar ısrarla araştırma yaptıkları hususunda çok önemli bir sebep sunar; bunu, açıklamanın menfaati için böyle yaparlar. İkinci olarak, çok küçük bir değişiklikle yasaların kendilerini açıklamalarına kadar genişletilebilecek olması bakımından çok verimli bir kuramdır. Bu kuramda belli bir yasayı açıklamak, o yasanın daha genel yasalarla ne kadar anlaşılabilir olduğunu göstermektir.[13]

[12] *Age*, s.367-368.

[13] Bakınız; *Aspects of Scientific Explanation*, s. 343 dipnot. Newton'un, Kepler Yasaları açıklamalarının klasik yönleri ile ilgili aydınlatıcı izahlar için bakınız, Joseph'da *Mantık*'ın açıklama ile ilgili bölümü.

Ancak zorluklar da mevcuttur.

Temel veriler bölümünde açıklanan felç vakasını ele alalım. Bu açıklamada, explanandum -belli bir kadının genel felç hastalığına yakalanması- o kadının gizli frengisinin tedavi edilmemiş olduğu gerçeğine başvurularak açıklanmaktadır. Oysa genel felç geçiren kişilerin tedavi edilmemiş gizli frengisi olmasına rağmen, tedavi edilmemiş gizli frengi hastalığı olan çok az kişi genel felce yakalanmaktadır. Bu sebeple açıklamayı ortaya koyan tümevarımsal argüman, doğru bir tümevarımsal argüman olamaz; bu argümanın önermeleri, argümanın sonucunu yüksek olasılıkla desteklemeyecektir. Klasik kuram bu açıdan çok dardır; felç örneğini bilimsel bir açıklama olarak saymaz.

Daha önce de bahsettiğimiz gibi, bazen bir kuram, veriyi açıklayarak değil, onu örtbas ederek kuramla uyumlu hâle getirir. İşte bu durum, klasik kuramın felç örneğinde yapmaya çalıştığı şeyin ta kendisidir. Felç örneğinin, bilimsel açıklamanın klasik görüşü için ciddi bir tehdit olmadığını söyler çünkü örnek, yalnızca kısmi bir açıklamadır. Felç vakasıyla ilgili tam bir açıklama, günümüz tıp dünyasında gerçekte bilinmediğini ancak var olduğu kesinlikle öngörülen daha çok sayıdaki etmene atıfta bulunmaktadır. Felçle ilgili tümevarımsal açıklamanın önermelerindeki bu yeni bilgiye eklenebilecek şey, en azından düşük olasılıklı tümevarımsal argümanın yerine yüksek olasılıklı bir tümevarımsal argüman koymak olacaktır.

Örneğin tıp bilimi, tedavi edilmemiş gizli frengi hastalığının genel felce yakalanma riskini büyük ölçüde, mesela 0.90 oranında, arttırdığı ile ilgili birtakım genetik faktörler keşfedebilir. Bu durumda felç örneği, aşağıdaki gibi doğru bir tümevarımsal biçime sokulabilir:

(1) Tedavi edilmemiş gizli frengi ve G genetik faktörü taşıyan herhangi bir kimsenin genel felce yakalanma riski 0.90'dır.
(2) Mary'nin G genetik faktörü ve tedavi edilmemiş gizli frengisi vardı.
(3) Bu sebeple Mary genel felce yakalandı.

Böylece, klasik kuramın çok dar olduğu inancı felç örneğiyle desteklenmemektedir.

Ancak veri tabanında örtbas etmenin daha zor olduğu başka bir örnek mevcut. Bu örnek, bir U 238 atomunun belli bir zaman aralığında örneğin bir dakikadaki bozunumunu ele alan örnektir. U 238'in 4.5×10^9 yıllık yarılanma ömrü vardır. Bu sebeple belli bir U 238 atomunun aslında belirli dakika içerisinde bozunumu ihtimali oldukça düşüktür ve bu sebeple böyle bir şeyin meydana gelmesi beklenmez. Ancak böyle bir şey olsaydı, U 238 atomunun belli bir atomik yapıya sahip olduğu ve bu sebeple doğal bir bozunuma maruz kaldığı gerçeğiyle açıklanırdı.

Fakat bu durumda da açıklayıcı koşullar, açıklanan olayın meydana gelişini güçlü bir olasılıkla destekleyemez ve klasik kuramın gerek duyduğu zorunlu tümevarımsal argüman, doğru bir tümevarımsal argüman olamaz. Ancak fizikteki geçerli atom kuramı dikkate alındığında, düşük olasılıklı tümevarımsal bir argümanın, yüksek olasılıklı tümevarımsal bir argümanla yer değiştirebileceği gibi bir bilgiyle U 238 atomunun bozunumu ile ilgili açıklamayı desteklemek mümkün değildir. Ama bu durumda bozunan U 238 örneği, eksik bir açıklama olarak *-prensip olarak bile-* örtbas edilemez.

Klasik bilimsel açıklama kuramı ayrıca çok geniş olmakla da yani bilimsel açıklama olarak sayılmayan ya da sayılmaması gereken örnekleri bilimsel açıklama olarak ele almakla eleştirilir. İşte bir örnek: Tarih öncesi çağlarda gelgit hareketleri ile Ay'ın pozisyonu ve evreleri arasındaki yasalara uygun ilişki çok iyi biliniyordu. Ancak itiraz edilen nokta, bu durumun herhangi bir kimsenin bir önceki cümlede bahsi geçen yasadaki ilişkiden ya da Ay'ın belli bir pozisyon ve belli bir evrede olduğu gerçeğinden, Güney California'da Haziran ayındaki gelgitsel değişimlerin gerçek bir bilimsel açıklaması olarak çıkarabileceği, kabul edilemezdi. Bu durum her ne kadar bahsi geçen klasik yorumlamada bir açıklama olarak sayılabilecek olsa da, muhaliflere göre Ay'ın gelgitleri ile hareketi ve evreleri arasındaki bağıntının nedensel desteklenmesi açığa çıkartılmadan bu şekilde kabul edilemez. Oysa hepimizin bildiği gibi bunlar Isaac Newton'un yerçekimi kanunlarında mevcuttu.

Klasik kuramcıların bu çeşit bir suçlamaya verdikleri tepki çoğunlukla iki katı olmuştur. Bir taraftan bu suçlamayı, uzun zaman önce filozof David Hume tarafından tasfiye edilmiş metafiziksel kalıntı üzerine kurulu olduğu için reddedenler vardır. Hume'a göre, herhangi bir şeyin "nedenini" araştırırken, (kabaca) bu şeyin altında sınıflandırabileceğimiz bir düzenlilikten *daha fazlasını* istiyor değilizdir. Örneğin gelgit hareketinin nedenini aramak, tekil olayları birleştirip geçmişe ait bazı olayları aramak demektir; yani Ay'ın evre ve pozisyonu ile ilgili bir düzenlilik aramak demektir; başka bir deyişle Ay'ın evre ve pozisyonu ne zaman şöyle olursa gelgitsel hareketler de böyle olur demektir. O hâlde bu gruptaki klasik kuramcılara göre, nedensel olmaması temelinde Ay'ın gelgitsel hareketleri ile pozisyonu ve evreleri arasındaki bağıntı yoluyla elde edilen açıklamaların dışarıda tutulması tamamen asılsızdır. Diğer taraftan ise klasik kuramın çok geniş olduğu yönündeki geçerli suçlamanın arkasındaki *sezgiye* sempatik bakmalarına rağmen, "nedensel yasanın" ya da "altında yatan nedensel sürecin" çok belirsiz olduğunu ve bu durumda klasik kuramı bu temelden çıkarmanın güvenilmez bir mistisizm anlamına geleceğini söyleyen klasik kuramcılar da vardır.

.

Ancak klasik kuramın bu iki taraflı savunması -aslında birazdan inceleyeceğimiz gibi- son dönem neden-sonuç analizi ile ciddi biçimde darbe almıştır.

Ele alınacak olan bir sonraki bilimsel açıklama kuramını anlamak için önemli olan klasik bilimsel açıklama kuramına dair son bir zorluk ise tartışılmak için beklemektedir. Bu zorluk da klasik kuramın çok geniş olduğunu göstermek amacını taşımaktadır ve klasik kuramın şartlarını karşılamaktadır ancak bilimsel bir açıklama olarak kabul edilemeyecektir.

Bir süre yeryüzünde kalan bir Marslı, 32 yaşında sağlıklı bir erkek olan Fred Fox'un hiç hamile kalmadığını gözlemler. Bunun neden böyle olduğunu sorduğunda aldığı cevap ise Fred'in doğum kontrol hapı kullandığı ve hamile kalmamak için doğum kontrol hapı kullanan birinin hamile kalmama şansının çok yüksek olduğudur. Bu durumda bu cevap istatistiksel bir yasa da içeren doğru bir tümevarımsal argümandır ancak elbette Fred'in hamile kalmamasının açıklaması değildir. Erkekler, doğum kontrol hapı alsa da almasa da hamile kalmaz. Buradaki sorun, bu bilgi -klasik kuramın iddia ettiği şeye rağmen- Fred'in hamile kalma yetersizliğiyle *bağlantısız* olduğundan, bilimsel bir açıklama oluşturmaz. İyi bir açıklama elbette herhangi bir organizmanın hamile kalmak için gerek duyduğu zorunlu anatomik yapı ve şartlar ve Fred Fox'un bu şartları taşımadığı *gerçeği* üzerinden yapılmalıdır. Böylece klasik kurama yapılan itiraz -bağlantısı olmayan bilgileri de bilimsel açıklama olarak sayılmasına izin verdiği için- kuramın çok geniş olduğu yönündedir.

4. Nedensel - İstatistiksel Bilimsel Açıklama Kuramı

Nedensel-istatistiksel bilimsel açıklama kuramının gelişimine katkı sağlayanlar çoğunlukla bir olayı bilimsel olarak açıklamanın, birtakım yasa ve olgu kombinasyonlarından da dâhil olmak üzere, ne tümevarım ne de tümdengelim yoluyla herhangi bir şeyden (yüksek olasılıklı bir argüman sağlayarak) elde edilemeyeceği fikrini paylaşırlar. Bu kuramın gelişmesine katkı sağlayan önemli bilim adamları arasında Michael Scriven ve Richard Jeffrey yer alır.[14] Ama kuramın büyük destekçileri merhum önemli şahsiyet Hans Reichenbach ve onun tanınmış öğrencisi

[14] Scriven, Michael, "Causation as Explanation", *Nous* 9, (1975), s. 3-16. Richard Jeffrey, "Statistical Explanation vs. Statistical Inference", *Essays in Honor of Carl G. Hempel*, ed. N. Rescher, Reidel Publishing Company, (1966), s. 104-113.

Wesley Salmon'dır.[15] Burada bahsi geçecek olan ifadelerin büyük çoğunluğu da Salmon'ın kurama dair ifadelerine dayanmaktadır.

Nedensel-istatistiksel kuramcılar, klasik kuramın yalnızca yapısıyla ilgili değil, temeline dair de hata olduğunu ifade ederler. Daha sonra da hatırlatılacağı üzere klasik kuram kısmen, "Neden bu şekilde?" sorusuna rasyonel olarak kabul edilebilecek bir cevap vermeyi sağlayabilme inancı üzerine kuruludur; verilecek cevap, neden bu şekilde olduğunun, beklenen bir durum olduğunu gösterebilecek bilgiyi sağlamalıdır. Bu "yeterlilik koşulu", *beklenmedik* olaylarla ilgili de neden sorusuna verilebilecek rasyonel bakımdan kabul edilebilir cevapların olması nedeniyle, nedensel-istatistiksel kuramcılar tarafından net bir şekilde reddedilir. Örneğin tekrar "Neden o atom bir dakikalık bir zaman diliminde bozunur?" sorusunu hatırlayalım. "Çünkü U 238 atomu şu özelliktedir, vs." cevabı, bilimsel olarak (ve dolayısıyla rasyonel olarak) kabul edilebilir olsa da, bu oldukça beklenmedik olayın, neden beklenebilecek bir olay olduğunu gösterebilecek bilgiyi sağlamamaktadır!

Klasik kuramcılar tarafından vurgulanan bilimsel açıklamanın sözde-argüman yapısı göz önünde bulundurulduğunda, nedensel-istatistiksel kuramcılar aynı ölçüde sözlerini sakınmazlar. Suçlamaları, analoji biçiminde değerlendirilebilir. Çoğunlukla kişinin para harcadığı ya da herhangi bir şey satın aldığı bir durum olsa da, para harcamak satın almakla aynı şey değildir. (Örneğin bir borcun geri ödemesini yapmak para harcamayı içerir ama satın almayı içermez). Benzer şekilde bir olayı bilimsel olarak açıklamak, her ne kadar bir olayın meydana gelişini bilimsel olarak açıklarken o olayla ilgili tümdengelim ya da tümevarım yapmak gibi olsa da, bu olayın meydana gelişiyle tümdengelim ya da tümevarım yapmakla aynı şey değildir.

Bu temel anlaşmazlıklara rağmen her iki düşünce okulu da bilimsel açıklamaların hem biçimleriyle, hem de sağladıkları bilgi biçimiyle ayırt edilebilir olduğu görüşündedir. Elbette bu okullar, biçimin ve gerekli olan bilginin doğasının ne olduğu temelinde farklı düşünmektedirler. O hâlde nedensel kuramcının bilimsel açıklama tanımı nedir?

Bir olayın bilimsel açıklaması, hem bu olayla istatistiksel olarak *bağlantılı* bir dizi faktörü, hem de bu faktörleri ve olayı içine alan ve bu istatistiksel devamlılığın altında yatan nedensel ağ örgüsünü sunmalıdır.

B ile beraber verilen A'nın olasılığı, tek başına A'nın olasılığından farklıysa, o zaman B'nin A ile *istatistiksel olarak bağlantılı olduğu* söylenebilir. Örneğin, yedi gün boyunca her gün 1000 miligramlık ampisilin enjeksiyon, bakteriyel zatürreyi atlatmakla istatistiksel olarak bağlantılıdır. Çünkü yedi kez 1000 miligramlık ampisilin enjeksiyonu durumunda bakteriyel zatürreden kurtulma olasılığı,

[15] Reichenbach, Hans, *The Philosophy of Space and Time*, Simon and Schuster (1948), ayrıca bakınız; Wesley Salmon, "Why ask "Why?"?", 51 (1978), s. 683-705.

bakteriyel zatürreden kurtulma olasılığından (bütün nüfusta) farklıdır. Aksine, gri renk bir şapka giymenin bakteriyel zatürreden kurtulma ile istatistiksel bir bağlantısı yoktur çünkü gerekli olasılıklar farklı değildir. İstatistiksel olarak bağlantılı bir faktörü ve (açıklanması gereken) bir olayı kapsayan *istatistiksel bir devamlılık* örneği; yedi kez 1000 miligramlık ampisilin enjeksiyonu yapılması durumunda bakteriyel zatürreden kurtluma olasılığının 0.98'den fazla olması olabilir.

Bunu örnekle açıklamak için veriler bölümündeki lösemi vakasını düşünelim. Nedensel-İstatistiksel kuram bakımından S askerinin neden lösemi olduğunu bilimsel olarak açıklamak; (a) bir dizi istatistiksel bakımdan bağlantılı faktörleri sunmaktır. Örneğin:

(1) S askeri atomik patlamanın 2 kilometre uzağındaydı;
(2) Patlama 1 megatonluk bir patlamaydı;
(3) S'nin üzerinde koruma yoktu;

(b) istatistiksel düzenlilikler, örneğin:

(4) Herhangi bir kimsenin 1 megatonluk atomik bir patlama esnasında patlamanın 2 kilometre uzağında, üzerinde koruma olmadan vs. durumunda lösemi hastalığına yakalanma olasılığı, 1/100'dendaha azdır (ancak bu oran genel nüfustaki orandan daha yüksektir).

(c) istatistiksel düzenliliklerin altında yatan nedensel süreçler ve etkileşimler, örneğin:

(5) Patlama esnasında nükleer reaksiyonlardan yayılan yüksek miktardaki radyasyon, patlamanın meydana geldiği yer ile S arasındaki mesafeyi bir uçtan diğer uca kat eder (nedensel süreç);
(6) S'nin hücrelerini etkileyen radyasyon, hücrelerle etkileşime geçer ve hücreler tarafından emilir (nedensel etkileşim);
(7) Radyasyonun S'nin hücrelerince emilimi, lösemiye yol açan süreci başlatır (nedensel etkileşim ve nedensel süreç).

Yukarıdaki örnekte de açık olduğu üzere, olaylar arasındaki nedensel bağlantıya gönderme yapmak, nedensel süreçler ve nedensel etkileşimlerden bahsetmemizin yolunu açar. Bu sebeple nedensel-istatistiksel kuram, bilimsel açıklamalarda belirli olaylar arasındaki gizemli bağlantıya ya da gizemli bir nedensel *ilişkiye* başvuran kuramcılara karşı olan bazı klasik kuramcılarca hedef alınmış güvenilmez durumdaki mistisizme sorumluluk yüklemeye açık değildir. Ancak bu durum "nedensel süreç nedir?" ve "nedensel etkileşim nedir?" sorularını akla getirir.

Nedensel bir süreç, kesintisiz uzamsal ve zamansal bir süreçtir. Radyasyonun, atomik patlama ve S askeri arasındaki geçişi, böyle bir sürece örnektir. Aralıksızdır çünkü süreç içerisinde herhangi bir boşluk yoktur. Kesintili özellik gösteren bir süreç ise örneğin; bir markizi çevreleyen ışıklarda, aydınlatma sisteminde hareketlilik sağlayacak şekilde sürekli değişikliklerin olması şeklinde olurdu.

Reichenbach ve Salmon bir dizi ayrık nedensel dizisi için yedek nedensel süreçler sağlayarak, bir önceki bölümde bahsedilen Hume'un nedensellik eleştirisinden kaçınmışlardır. Çok daha önceden Alfred Whitehead (ve diğerleri)[16] tarafından ortaya koyulan bir noktayı vurgulayarak Salmon, Hume'un eleştirisinin, yalnızca nedensel ilişkilerle bağıntılı ögelerin, ayrık nokta-olaylar olarak kabul edilmesi durumunda işe yarayacağını söylemektedir.[17]

Nedensel bir etkileşim ise üzerinde iki veya daha fazla nedensel sürecin kesiştiği görece daha kısa bir olaydır. Günlük yaşamdan verilebilecek bir örnek iki bilardo topunun çarpışması olabilir.

Gerçek nedensel süreçlerle aldatıcı olanları fark edebilmek önemlidir. Bu *işaret aktarımı* yoluyla yapılır. Gerçek bir nedensel süreç, bir işareti aktarabilir; sözde (ya da gerçek olmayan) nedensel süreçlerin ise, süreç sürekli olsa dahi, bunu yapabilme yetisi yoktur. Bu sebeple bir el fenerinden beyaz bir duvara doğru hareket eden bir ışık ışını, gerçek bir nedensel süreçtir. Çünkü el feneri ile duvar arasına konmuş kırmızı renkte bir cam, camdan duvara kadar kırmızı renkte kalan bir ışık ışını ortaya çıkarır; ışık ışını kırmızı bir işaret aktarımıdır. Diğer taraftan, el fenerinin dairesel hareketle dönmesi sonucu beyaz duvarda hareket eden ışık ışını, gerçek bir nedensel süreç değildir. Çünkü sürekli olsa bile ancak kırmızı camın ışık ışınına ilk kez maruz bırakılmasından sonra ışığın duvarda yansıdığı ilk noktada kırmızı renkte olacaktır; kırmızı işareti, kırmızı cam el feneriyle değişmez biçimde hareket ettirilmediği sürece, ışığın duvara yansıdığı diğer noktalarda taşınmayacaktır.

Klasik kuram tartışması boyunca, "kapsayıcı yasa modeli" deyiminin klasik kuramı tanımlamak için yanlış bir yol olduğu ifade edilmişti. Bunun sebebi ise nedensel-istatistiksel kuramın ayrıca kapsayıcı bir yasa modeli olmasıdır; açıklanan olayın (örneğin S'nin lösemi hastalığına yakalanması) yasalarla ve nihayetinde nedensel yasalarla (örneğin yukarıda bahsi geçen nedensel süreçler ve etkileşimleri yöneten yasalar) kapsanmasını gerektirir. İki kuram arasındaki farklılık, "kapsanmış olmak" ifadesinin anlamında yatmaktadır. Klasik kuramcılara göre olay,

[16] Whitehead, A. N., *Process and Reality*, MacMillan (1929), Bölüm II, Parça V.
[17] Bakınız, "Why ask "Why?"?", s. 690.

yasaların yardımıyla tümdengelimlenebilir (deducible) ya da tümevarımlanabilirse (inducible) kapsanmıştır; nedensel-istatistiksel kuramcılara göre ise "kapsanmış olmak" ifadesinin, her ne kadar tam olarak ne anlama geldiği hiç açıklanmamış olsa da, herhangi bir kısıtlayıcı anlamı da yoktur.

Tıpkı klasik kuramcının, neden-sorusuna verilecek rasyonel anlamda kabul edilebilir bir cevabın ne olduğu ile ilgili net bir inançla harekete geçmesi gibi, nedensel-istatistiksel kuram da geniş ölçüde neden-sorusuna verilebilecek bilimsel açıdan kabul edilebilir bir cevabın, o olayın altında yatan nedensel ağ ile ilgili *anlama* sağlaması gerektiği noktasında açıklanması gereken olayla ilgili bilgiyi sağlamalıdır görüşünü barındırır. Görünüşe göre astrolojik açıklamalar, yukarıda bahsi geçen anlamda bilgi sağlamadığından, nedensel-istatistiksel kuramın bakış açısından gerçek açıklama özelliği taşımaz. "Çok önemli" astrolojik olaylara başvurmak, yalnızca S askerinin lösemiye yakalanması vakasındaki gibi bir olayın altında yatan nedensel süreçler ve etkileşimlerin girift ağ tanımları eşliğinde gitmez.

Nedensel-istatistiksel bilimsel açıklama kuramı, pek çok yönden zorlayıcı bir kuramdır. Aynı zamanda birçok güncel bilimsel açıklama örneğiyle örtüşür ve klasik kurama karşı iki önemli açıdan net bir üstünlüğe sahiptir. İlk olarak beklenmeyen olaylarla ilgili net bir açıklama getirir. İkinci olarak ise, istatistiksel olarak bağlantılı olan faktörlere karşı sofistike yaklaşımından dolayı, doğum kontrol hapı kullanarak hamilelikten korunan adam "açıklamasında" olduğu gibi, bağlantılı olmayan açıklamaları dışarıda bırakır. Ancak bu kuramın zorlukları da vardır. Bu zorlukların bazıları ise, kuramın güncel bilimsel açıklamaların önemli bir altkümesi olmaktan öteye gidemeyeceği düşüncesini uyandıracak kadar ciddidir.

İlk eleştiri, kuramın çok dar olduğuna ilişkindir. Örneğin, veriler bölümündeki hava yastığı örneğini düşünelim. Hava yastığının hacminde zaman zaman oluşan değişikliklerin açıklanması, Boyle-Charles yasasına başvurmamızı gerektirir. Ancak bu yasa, bir kez ve aynı zaman içerisinde ısı, hacim ve basınç değişkenleri arasında yalnızca tek bir değişmez ilişki gösterdiğinden, nedensel bir yasa değildir. Aynı zamanda altında yatan nedensel süreç ve etkileşimlere de başvurmaz. Böylece nedensel-istatistiksel kuram tarafından kabul edilmeyen bilimsel açıklamalar ortaya çıkar.

Nedensel-istatistiksel kuramcılar, klasik kuramcıların genel felç açıklamasına ilişkin olarak sergiledikleri tutuma benzer bir tutum ortaya koydular; onlar bunun sadece kısmi bir açıklama olduğunu ve tam bir açıklamanın, temeldeki nedensel ağa ilişkin net bir tanımlamayı kapsaması gerektiğini düşündüler. Ayrıca aslında bu vakada bilim tarihi, harika bir kanıtlama sunmaktadır. Meşhur termodinamiğin mekaniğe

indirgenmesi örneğinde, Boyle-Charles yasasında sunulan ısı, hacim ve basınç arasındaki değişmez ilişkilerin, yani küresel moleküllerin fiziksel çarpışmaların moleküllerin rotasında değişikliklere yol açtığı, hareketin nedensel ağına bağlı olduğu gösterilmişti. "Kafa karıştıran kahrolası karmaşanın" tümü, temel korunum ve enerji yasalarınca kontrol edilir. İşte bu, veriler bölümünde özetlenen hava yastığı açıklamasını tamamlayan nedensel tanımlamadır.

Ancak bu tip bir savunma, dikkatimizi U 238 atomunun bozunumu örneğine yönelttiğimizde, çok da makul değildir. Bu vakada, nedensel-istatistiksel kuram tarafından tanımlanmış temelde yatan bu çeşit nedensel ağdan bahsedilmemektedir; aslında böyle bir ağ *-prensipte bile-* mümkün değildir.

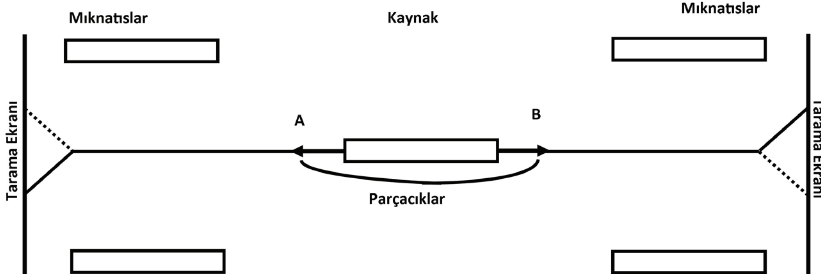
Radyasyonun boşluk ve zaman yoluyla atomik bir patlamadan şanssız S askerinin hücrelerine geçişi, nedensel sürece bir örnektir. Bir başka deyişle, sürekli uzamsal ve zamansal bir süreçtir. Nedensel-istatistiksel anlayışa göre nedensel ağlar, anlaşıldığı üzere nedensel süreçler içerir. Ancak fizik biliminde U 238 atomunun bozunumuna dair geçerli açıklama kuantum kuramıyla yapılmaktadır ve bu kuramda sürekli uzamsal ve zamansal bir süreç olarak nedensel süreç kavramını[18] ve bu tip süreçleri içeren daha geniş nedensel ağ fikrini de reddeder. Böylece bozunuma uğrayan U 238 örneğini yalnızca kısmi bir açıklama olarak gösterebilmemizi sağlayacak nedensel bir bilgi mevcut değildir; kanıtın ağırlığı nedensel-istatistiksel bilimsel açıklama kuramının çok dar olduğunu ileri sürmektedir.

Ayrıca nedensel-istatistiksel kuramın, yalnızca geniş çapta gerçek bilimsel açıklamalar olarak kabul edilmiş vakaların alt kümesiyle örtüşebileceği inancı, daha genel bir niteliğe sahip itirazla desteklenmektedir. Bu itiraz, Einstein'ın, kuantum kuramının fiziksel dünyanın eksik bir resmi olduğuna dair görüşünü desteklemek için faydalandığı ünlü bir düşünce deneyine ilişkin son dönem fikirlere dayanmaktadır.

Bu düşünce deneyi, Einstein-Podolsky-Rosen deneyi olarak bilinir; kısaca EPR olarak adlandırılır.[19] Aşağıda kurgulanan deneyi düşünelim:

[18] Bakınız; *The Scientific Image*, s. 122.
[19] Bell, J. S., "Bertlmann's Socks and The Nature of Reality", *Journal de Physique*, S. 42, 1981, s. 41-63.

Şekil 1



Şekil 1 belki bir atom patlamasının sonucu olarak- ortak bir kaynaktan eşzamanlı fırlatılan ve uygun iki adet A ve B parçacığının, tarayıcı ekranlarca takip edilen geniş biçimde birbirinden ayrılmış iki adet mıknatısa doğru hareketini göstermektedir. Deneyin her yapılışında, iki parçacığın her birinin yönü, kaynağın her bir yanındaki manyetik alan vasıtasıyla yukarıya ya da aşağıya doğru değiştirilmektedir. Belirli bir durumda parçacığın yukarıya ya da aşağıya hareket etme ihtimali, 0.50'dir ve bu sebepten dolayı da öngörülemez özelliktedir. Fakat parçacık A sol tarafta yukarıya doğru hareket ettiğinde, parçacık B sağ yönde aşağıya doğru hareket etmektedir ve tam tersi; A sol yönde yukarıya doğru hareket ettiğinde B'nin sağ yönde aşağıya doğru hareket etme ihtimali 1.0'dır ve A sol yönde aşağıya doğru hareket ettiğinde, B'nin sağ yönde yukarıya doğru hareket etme ihtimali de 1.0'dır. Küçük bir deneyden sonra, diğer yönle ilgili bilgi edinmek için tek bir yöne bakmak yeterlidir.

Bu mıknatıslar, birbirlerine göre çok farklılık gösterebilirler. Örneğin, sol taraftaki mıknatıs aynı pozisyonda bırakılırken sağdaki mıknatıs kendi ekseninde 90° döndürülebilir. Bu durumda A parçacığı sol tarafta yukarıya doğru hareket ederken, B parçacığı sağ tarafta sağa doğru ve tam tersi yönde hareket eder. Parçacık A ve parçacık B'nin hareketleri arasındaki pek çok korelasyon, deneysel hazırlıktaki değişimlerle oluşturulabilir. Bu deney pek çok kez gerçekleştirilmiş[20] ve deneyin sonuçları kuantum kuramının öngördüğü pek çok durumla örtüşmüştür.

Einstein'a göre *EPR* düzeneğindeki toplam korelasyon kümesi, genişletilmiş bir bilgi ve daha kesin bir tanımlamayı ortaya çıkarabilecek "ortak bir neden" olan "sınırlı gizli değişkene" bağlıydı ve bu sebeple o *EPR*'nin durumunun, kuantum kuramının tamamlanmamış olduğuna dair bir kanıt oluşturduğu görüşündeydi. Ancak 1964'te John Bell, *EPR* düzeneğindeki tüm muhtemel bağıntıları açıklayabilecek bir sınırlı gizli değişkenin olamayacağına dair matematiksel bir argüman ileri sürdü;

[20] D'Espagnat, Bernard, "The Quantum Theory and Reality", *Scientific American*, Ekim 1978, s. 158-181.

yani kısaca, *EPR* düzeneğinde bağıntılar grubunun altında yatan ortak bir neden olamayacağına dair kanıt göstermiş oldu.[21]

EPR deneyi ile Bell'in nedensel-istatistiksel kurama dair dikkat çekici kanıtının ilişkisi şudur: Farz edelim ki B parçacığının, değiştirilmemiş EPR düzeneğinde neden sağ yönde aşağıya doğru hareket ettiği sorulsun. A parçacığının sol taraftan yukarıya doğru hareket etmesinin istatistiksel olarak bağıntılı bir faktör olduğunu gözümüzden kaçırmamalıyız çünkü A'nın sol taraftan yukarıya doğru hareket ederken, B'nin sağ taraftan aşağıya doğru hareket etme olasılığı 1.0'dır ve bu yüzden B'nin sağ taraftan aşağıya doğru hareket etmesine ilişkin (0.50 olan) düşük olasılıktan farklıdır. Fakat nedensel-istatistiksel kurama göre, B'nin sağ taraftan aşağıya doğru hareket etmesine ilişkin açıklama, A'nın sol taraftan yukarıya doğru hareket etmesiyle B'nin sağ taraftan aşağıya doğru hareket etmesi arasında istatistiksel olarak bağıntılı ilişkinin altında yatan nedensel ağın izah edilmesini gerektirir. Ancak Bell'in çalışması, böyle bir nedensel bağın olamayacağını ifade eder. Böylece B'nin hareketine dair kuantum kuramsal açıklamasının varlığı, yeniden nedensel-istatistiksel kuramın çok dar olduğuna ilişkin bir kanıt olmaktadır.

Nedensel-istatistiksel kurama son bir itiraz ise kuramın amacına ilişkindir. Bu kuram, genel olarak bilimsel bir açıklamayı neyin oluşturduğunu gösterme amacı taşır. Ancak yalnızca "yüzeysel olmayan" bilimsel açıklamalara açıklama getiren bir durum olarak görünmektedir. Aslında bu görüntü bazen Salmon'un kendi ifadelerinde de açığa çıkmaktadır. Bu sebeple, Ay'ın evreleri ve konumlarını dikkate alarak Güney California'daki gelgit hareketlerinin açıklamasında Salmon, bunun çok yüzeysel bir açıklama olduğunu; kişi ancak sırasıyla Ay'ın evreleri ve konumları ile gelgitler arasındaki bağıntıyı Newton'un yerçekimi yasalarıyla açıkladığında, anlayabileceğini öne sürer.[22]

Eğer bu durum, Salmon'un yanlışlıkla gözden kaçırdığı bir durum değilse o hâlde nedensel-istatistiksel kuram tamamlanmamış olacaktır. Çünkü kuram belli bir grupta kabul edilmiş bilimsel açıklamaları -"yüzeysel" nedensel olmayan açıklamalar- ilgi alanının dışına atmaktadır. Bu açıdan klasik kuramdan daha yetersiz olacaktır.

5. Pragmatik Bilimsel Açıklama Kuramı

Pragmatik bilimsel açıklama kuramı Bas van Fraassen tarafından ortaya atılmıştır. Kuram, günümüz bilim felsefesinde en etkili denemelerden biri olan *The Scientific Image* kitabında ortaya konmuştur.[23] Van

[21] Bell, J. S., Age, s. 41-63.
[22] Bakınız; "Why ask "Why?"?".
[23] Bakınız; dipnot 7.

Fraassen, bu konudaki fikirleri bakımından, C. L. Hamblin, Nuel Belnap, Bengt Hannson ve özellikle Sylvain Bromberger'in neden-sorularının mantığına dair daha önceki çalışmalarından dolayı onlara çok şey borçludur.[24]

Pragmatik kuram, daha önceki bilimsel açıklama kuramlarıyla üç nedenden dolayı çelişmektedir. İlk olarak, pragmatik kuramcı, bilimsel kuramlar, yöntemler ve olgularca desteklenmiş olanlar dışında bilimsel açıklamaların ne belirleyici bir formu olduğu ne de belirleyici bir bilgi sağlayabileceği fikrine sahiptir. Herhangi bir açıklamaya bilimsel diyebilmek "o açıklamanın formu ya da iddia edilen bilginin türüne dair herhangi bir şey söylemek değil, yalnızca açıklamanın bu bilgiyi elde etmek için bilimden faydalandığını söylemektir…"[25] O hâlde bilimi anlamak o bilimin üstünde kuramlar, yöntemler ve olgular elde etmeyi gerektirmez; özellikle de ayırt edici bir açıklama *formunu* elde etmeyi gerektirmez.

İkinci olarak ise pragmatik kuramcı, rakiplerinin bilimsel olan ve bilimsel olmayan açıklamalarını görünüşe göre birbirinden ayırt etme biçimi konusunda oldukça şüphecidir. Hatta tüm bilimsel açıklamaların, klasik ya da nedensel-istatistiksel kuramcılarca iddia edilen formlara sahip olmadığını ya da ayırt edici bilgiyi içermediğini belirtir. Bu meseleye, her iki anlayışın da çok dar olduğunu göstermek için daha önce verilen örneklerde değinilmektedir.

Üçüncü olarak ise, pragmatik kuramcı, yasaların bilimsel açıklamalar içerisindeki değişmez unsurlar olduğu ya da olması gerektiği görüşüne tamamen karşı çıkar; bir başka deyişle, kapsayıcı yasa tanımlamasına karşı çıkar. Klasik ve nedensel-istatistiksel kuramlarla yaşanan bu anlaşmazlığın temeli, dış görünüşe olan bağlılıkta yatar. Pragmatik kuramcı, veri tabanındaki açıklama vakalarını göründüğü gibi kabul eder ve veriler her zaman açıkça yasalara başvurmayı içermez. Yasal olarak daha "derin" bir veri analizine karşı olmasa da rastgele inceleme yapılmasına karşıdır. Amacı verileri örtbas etmek değil "dış görünüşleri muhafaza etmektir".

O hâlde pragmatik bilimsel açıklama kuramı nedir? Şudur: Somut bir durum ya da olayı bilimsel olarak açıklamak; neden-sorusunun ilgili ana-teması, aksi sınıflandırmaları ve açıklayıcı uygunluk koşulları yoluyla belirlenen bahsi geçen neden-sorusuna bilimsel olarak cevap verilmesidir. Bu durum, aşağıdaki örneğin de açıklayacağı üzere, gerçekte olduğundan daha zor görünür.

Şu soruyu göz önüne alalım: Bu iletken neden eğrilmiştir?[26] *Ana tema* iletkenin eğrilmiş *olmasıdır;* yani bu durum soruyu soran kişinin soruyu

[24] Age, B. 5
[25] Age, 155
[26] van Fraassen'in örneği.

sorduğunda mesele olarak düşündüğü şeydir. Sorunun *aksi sınıflandırması* ise grubun bir parçası olarak, ele alınan meselenin kendisini de içeren bir *dizi* alternatiflerdir. Bu sebeple sorunun neden olduğu karşıtlık, neden oradaki şu iletkenin tersine buradaki *bu* iletkenin eğrilmiş olduğu olabilir ya da sadece kendi şeklini ele alarak neden buradaki bu iletkenin eğrilmiş olduğu vb. olabilir. *Açıklayıcı uygunluk koşulu* ise bir cevabın talep edildiği yönüdür. Örneklendirecek olursak: "Bu iletken neden eğrilmiştir?" sorusunun karşılığı olarak istenen şey, iletkenin eğrilmiş olmasına neden olan olaylar için olabilir -örneğin, iletken üzerinde var olan nem ve/veya belli bir güçteki manyetik bir alanın varlığı. Ya da talep edilen şey neden oradaki iletkenin aksine buradaki iletkenin eğrilmek *zorunda kaldığına* dair bir bilgi de olabilir -örneğin, *bu* iletkenin eğrilmesi bilgisi (oradaki iletkenin aksine) sorudaki iletkenle ve eğrilme ve manyetik alanla bağlantılı yasalara dair başka olgular sonucunu çıkarmıştır. Ya da istenen şey, bu iletkenin eğrilmesinin kesin nedeni olarak bir elektrik santralinin çalıştırılması örneği de olabilir vb…[27] Tekrarlayacak olursak neden-sorusu; ana temanın özgüleştirilmesiyle, aksi sınıflandırma ve cevabın araştırıldığı yön belirtilerek açıklığa kavuşturulur.

"Açıklayıcı cevabın" anlamı en iyi bir örnekle açıklanabilir. Farz edelim ki deneklerin ¾'ünün koyu, ¼'ünün sarı ve az sayıda bir bölümünün ise farklı bir renk, mesela kızıl saça sahip olduğu saç rengine ilişkin Mendelci bir çalışmamız var. Ayrıca "Bu kişinin saçı neden koyu?" sorusuna aşağıdaki şekilde cevap verildiğini düşünelim. Çünkü bu kişi, ¾'ünü koyu ve ¼'ünü sarı saçlı deneklerin oluşturduğu çalışmadaki kişilerin çocuğudur. Bu cevap soruya verilmiş açıklayıcı bir cevaptır -bu sebeple de bir açıklamadır- çünkü şu kişinin saçı sarı ya da şu kişinin saçı kızıl vb. gibi aksi sınıflandırmadaki üyelerden farklı olarak bu kişinin saçı koyu renktedir -sorunun ilgili ana-teması- biçimindeki somut durum ve olayları desteklemektedir.

Neden-sorularını belirlerken ilgili ana-tema, aksi sınıflandırmalar ve açıklayıcı uygunluk koşulları, soruların sorulmasından önce sabit değillerdir. Durumdan duruma farklılık gösterebilirler. Bu durum "ben" zamiriyle başlayan bir cümleyi söyleyen belli bir kişiyi tanımlamak gibidir. Örneğin "Ben çok şaşkınım" cümlesindeki "ben" zamirinin, o cümleyi söyleyen kişiye gönderme yaptığını herkes önceden bilebilir ama cümleyi söyleyen kişi durumdan duruma değişebilir. Konuşmacının kim olduğu

[27] Age., s.141-142

bağlama bağlıdır. Böylece neden-sorusunu tanımlayan şey faillerle bağlantılıdır. Pragmatik bilimsel açıklama kuramındaki "pragmatik" belirtkesinin kaynağı ile benzerliği budur.

Pragmatik kuram aşağıdaki biçimlerde de örneklendirilebilir. Veriler bölümünde, dentrit içerisinde uyarılan sinirsel tepki ile ilgili örneği hatırlayalım. "Neden N nöronu içerisindeki ikili sinir tepkileri (N'nin çeperine kadar ulaşan diğerlerinin aksine) D dentritinde bir tepkiye yol açar?" sorusuna verilecek bilimsel açıklama şu cevapta saklıdır: Çünkü tek başına kendi potansiyelleri D'de bir tepki yaratacak kadar yeterli olmayan ikili sinir tepkileri, D'ye bitişik olan N'nin çeperine birbirlerine göre 0.5 milisaniyede ulaştı ve D'deki tepkinin ortaya çıkma eşiğini geçen bir noktada toplandı. Örnekteki bağlam, iki şeyi açıklamaktadır: (1) neyin ne ile karşılaştırıldığını -yani, N nöronunun çeperine ulaşan bu ikili sinir tepkisi ile diğer ikili sinir tepkileri- ve (2) hangi açıdan bir cevap beklendiğini -yani, D dentritinde oluşan tepki başlangıcının sebepleri-. Fakat sorunun sorulduğu bağlamda yapılacak küçük bir değişikliğin, aksi sınıflandırma aynı kalacak olsa da, başka türlü bir cevabı gerektireceğini gösterebilirdi (dolayısıyla başka türlü bir açıklama).

Bunun yerine neden-sorusunun, toplanan ikili sinirsel tepkilerin D dentritini kapsayan belli bir sinirsel yapıyla ilgili masküler bir R tepkisi içerisinde oynadığı rolle bağlantısı olan soruyu soran ve cevabı veren kişilerin ilgi alanları temelinin aksi yönünde sorulduğunu farz edelim. Bu durumda istenen cevap, nöron çeperine ulaşan ikili sinirsel tepkiler arasındaki nedensel bağlantı ve D dentritinde ortaya çıkan tepki değil, bunların varsayılan sinirsel yapısındaki fonksiyonları ile ilgili olurdu. Bu durumda da yeterli bir cevap şöyle olabilirdi: Belli bir R masküler tepkisinin ortaya çıkmasını sağlamak.

Bu cevaplarda herhangi bir yasaya başvurulmadığına ya da açıkça böyle bir yasadan bahsedilmediğine dikkat edelim. Elbette bazı neden-sorularına verilen bazı cevaplarda yasalardan bahsedilmektedir -veriler bölümü bunu göstermektedir. Örneğin uçağın neden hız kaybedip düştüğünü açıklamak için başvurulan Bernoulli yasasını hatırlayalım. Ama buradaki esas konu, bu yasaların pragmatik kuramda gerekli görülmediğidir çünkü neden-sorularının bu sorulara ne şekilde cevap aradığı, çeşitli yasa ve/veya kuramlara başvurmayı talep etmez. Tekrarlamak gerekirse, pragmatik kuram hiçbir şekilde "kapsayıcı bir yasa modeli" değildir.

Pragmatik kuram özellikle üç bakımdan büyük ilgi görmektedir. Öncelikle, şu ana kadar incelediğimiz diğer bilimsel açıklama kuramlarıyla karşılaştırıldığında daha basit ve dolaysızdır: Bilimsel bir açıklama

herhangi bir neden-sorusuna verilen açıklayıcı bir cevaptır; ne daha fazlası ne de daha azı. İkinci olarak, pragmatik kuram diğer bilimsel açıklama kuramlarının özel yönlerini düzenleyici bir yöntem oluşturabilir; bunlar, neden-sorusuna bilimsel bir cevabın istendiği özel hususları ele alıyor şeklinde yorumlanabilir. Bu yüzden klasik kuram, herhangi bir şeyin aksine başka bir şeyin neden meydana gelmek zorunda kaldığına dair talep edilen bilgiyi ele alır şeklinde anlamlandırılabilir ve nedensel-istatistiksel kuram ise başka bir olayın meydana gelişinin aksine herhangi bir olayın meydana gelişindeki nedenler veya altında yatan nedensel süreçleri elde etmek isteyen bilgiyi ele alır şeklinde yorumlanabilir. Her iki talebe ilişkin örnekler daha önce iletkenin eğrilmesi durumunda ele alındı. Üçüncü olarak ise, ilk bakışta en geniş alana sahip olan pragmatik kuram; önkoşulsuz bilimsel açıklama durumlarının en geniş yelpazesini en iyi düzenleyecek kuram olarak gözükmektedir. Bununla beraber pragmatik kuram hiç eleştiri almayan bir kuram da değildir. Bunların bazıları aşağıda detaylandırılacaktır.

İlk itiraz, bir bilim insanı tarafından sorulan tüm neden-sorularının ortaya aksi bir sınıflandırma çıkardığını söylemenin sezgisel olmadığına ilişkindir (herhâlde, e olayının, aynı olayın meydana *gelmeyişinin* aksine neden meydana geldiği sorusunda yansıtılan anlamsız aksi sınıflandırmadan farklı olarak). İsveçli bilim adamı Tremblay'in, *Hidra* (su yılanı) olarak bilinen organizmadan bir parça kestiğimizde o parçanın, asıl organizmanın tamamen benzer bir eşini oluşturduğu örneğini ele alalım. Şimdi de Tremblay'in kendisine şu soruyu sorduğunu düşünelim: Neden bu *Hidra* parçası asıl organizmanın eşini yaptı? Aksi sınıflandırma *Hidranın* kesilen diğer parçalarını kapsayamazdı çünkü o parçalar da asıl organizmanın bir eşini yapacaklardır. Aksi durumda Tremblay'in aklında, kendi eşini yapmayacak olan başka bir organizmanın kesilen parçasının bulunmak zorunda olacağını düşünmek çarpıtılmış gözüküyor. Öyle yapmış olsa bile, diğer farz edilen organizmanın koparılan parçasının neden kendi eşini yapmadığını bilememiş olabilir.

Bu faktörler en azından pragmatik kuramcının "ben çok şaşkınım" ve neden-soruları gibi ifadeler arasındaki benzerliği abartıp abartmadığını merak etmemize neden olabilir. Herhangi bir kişinin normal olarak "ben çok şaşkınım" gibi bir ifadeyi belirttiğinde, o ifadeyi anlamamız için her zaman gerekli olan bağlamsal belirleme özelliğindeki "ben zamirinin" gönderme yaptığı bir imlem vardır. Ancak bir neden-sorusuna ilişkin aksi sınıflandırmanın bağlamsal belirlemesi bu neden-sorusunu anlamak için her zaman gerekli görünmemektedir- *Hidra* örneğinde ortaya konmaya çalışılan şey gibi.

Özetlemek gerekirse, en azında tüm bilimsel neden-sorularının aksi bir sınıflandırma gerektirdiği tartışılabilir. Eğer böyleyse, pragmatik kuramcılar tarafından öne sürülen bilimsel açıklama tanımına uymayan bir bilimsel açıklamalar sınıfı var demektir -belki de Tremblay tarafından araştırılan örnekte olduğu gibi.

Pragmatik kurama ilişkin ikinci itiraz ise tamamlanmamış olduğuna dairdir. Bu görüş bilimsel bir açıklamanın herhangi bir neden-sorusuna verilen bir cevap olduğunu söyler fakat "neden" kelimesinden ziyade "nasıl" diye başlayan açıklama peşindeki sorular mevcuttur. Mesela veriler bölümünde hız kaybı sonucu meydana gelen uçak kazası örneğini hatırlayalım. Bu durumda iki soru sorulmuştu: Neden uçağın hızı düştü? Ve uçağın hızı nasıl düştü? Elbette ikinci soruya verilecek cevap ilk sorunun cevabı olmayacaktır ve tam tersi. Örneğin bir otomobil motorunun nasıl çalıştığını açıklayabilmek neden çalıştığını açıklamadan da sezgisel olarak yapılabilir. Ama "nasıl" soruları "neden" sorularına indirgenemezse o zaman, konuyu uzatmadan, pragmatik kuram çok dar bir kuram hâline gelir; bilim topluluğunun gerçek olduğu yargısına vardığı bilimsel açıklama koşullarını dışarıda tutmaktadır.

Aslında neden-sorularıyla nasıl-soruları arasındaki fark bilimsel efsanenin bir parçasıdır. Örneğin genetik biliminin babası Mendel'in hikâyesinde, kendisine ait kalıtsal özellikler kuramının Darwin'in doğal seleksiyon görüşleriyle çeliştiği şeklindeki eleştirilere cevaben ortada gerçek bir çatışmanın olmadığını çünkü kendisinin ve Darwin'in farklı sorularla ilgilendiğini söylemiştir. Darwin'in neden şu ve şu özelliklerin kalıtsal olarak alındığı sorusuyla ilgilendiğini ama kendisinin daha ziyade şu ve şu özelliklerin nasıl kalıtsal olarak alındığı sorusuyla ilgilendiğini söylemiştir.

Pragmatik kurama ilişkin ortaya konulabilecek üçüncü bir itiraz ise açıklayıcı cevap kavramını ele alır. Daha önce de gördüğümüz gibi açıklayıcı bir cevap, herhangi bir neden-sorusunun ele aldığı meseleyi göz önünde bulundurur. Fakat "neden bu kişinin saçı sarı?" biçimindeki neden-sorusunu düşünelim. "Bu kişinin saçının sarı olması", ana teması "çünkü bu kişi yaklaşık ¾'ünü koyu saçlıların ve ¼'ünü sarı saçlıların oluşturduğu çalışmadaki ebeveynlerin çocuğu" gibi bir cevapla açıklanan "bu kişinin saçı koyu renk" biçimindeki tam tersi mesele üzerinden değerlendirilmez. Fakat Richard Jeffrey'nin de ileri sürdüğü gibi[28] bu cevap bu kişinin saçının koyu renk oluşuna getirilen açıklama tamamen saçının sarı oluşuna getirilen açıklama kadar iyi gözükmektedir.

Sonuç olarak, pragmatik kuram, neden-sorusuna verilebilecek bir cevabın araştırıldığı ve böylece bilimsel açıklama olabilecek bir cevap türü bakımından hiçbir kısıtlama getirmediği yönünden çok geniş olduğu şeklinde eleştirilebilir. Örneğin herhangi bir kişinin davranışına ait astrolojik temeli öğrenmeye duyulan ilgi "Fred Fox neden fevri biridir?" sorusunda işin içindedir. Ancak elbette bu ilginin bilimsel bir niteliği yoktur -en azından günümüz bilim dünyasında.

[28] Jeffrey, Richard, "Statistical Explanation vs. Statistical Inference", *Statistical Explanation and Statistical Relevance*, ed. W. Salmon, University of Pittsburgh Press (1971), s. 19-28.

6. Açıklama ve Yasalar

Bilimsel yasalar iki temel sınıfa ayrılır; istatistiksel olanlar ("Bir megatonluk atomun patlamasına iki kilometrelik bir mesafedeyken maruz kalındığında lösemiye yakalanma ihtimali binde birden daha azdır") ya da istatistiksel olmayanlar ("Bakır elementi ısıtıldığında genleşir"). Bu temel ayrımın ötesine geçmek ise başka bir sınıflandırmadır; yasalar ya *bir arada bulunma* yasaları ("sarkaç periodunun *t*, uzunluğunun *l* ve serbest düşüş ivmesinin *g* olduğu $t=2\pi\ (l/g)$") ya da *ardışıklık* yasaları olabilir ("Ne zaman onikiparmak bağırsağında ritmik kasılmalar başlarsa, kanın kimyasında yemek yeme davranışını kontrol eden merkezi mekanizmaları etkileyecek değişimler başlar"). Belirtilmesi gereken önemli bir gerçek de ardışıklık yasalarının form olarak istatistiksel olabileceğidir ("Varoşlarda doğmuş birinin hayatının herhangi bir döneminde intihar etme olasılığı 0.80'dir").[29] Ardışıklık yasaları olayların geçici ardışıklığı içerisindeki değişime işaret eder; bir arada bulunma yasaları bunu yapmaz. Varoşlarda doğmakla intihar etmek arasındaki ilişki eş zamanlı olaylar ilişkisi değildir; basit bir sarkaç periyodu ile uzunluğu arasındaki ilişki ise böyledir.

Herhangi bir yasanın ortaya attığı iddia türü ile temelini oluşturan kanıtın özelliği arasındaki farka dikkat edilmelidir. Tüm yasalar kendileri üzerinde, en fazla, yüksek bir olasılık sunan kanıtla desteklenir ama bu tüm yasaların form olarak eninde sonunda istatistiksel olduğu anlamına gelmez. Örneğin, ısıtılan bakırın genleştiğini söyleyen yasa, yalnızca herhangi bir parça bakırın ısıtılınca genleşme olasılığının uygulamada kesin olduğunu değil, herhangi bir parça bakırın ısıtılınca genleştiğini *iddia eder.* Aslında uygulanabilirliğe ait bir kesinlik ifadesi "Tüm A'lar B'dir" biçimindeki bir ifade yanlışken bile doğru olabilir. Bu sebeple ısıtılan bir parça bakırın genleşmemesi durumunda "Tüm bakır parçacıkları ısıtılınca genleşir" ifadesi yanlış olurdu, oysaki "Isıtılan bir parça bakırın genleşme olasılığı uygulama bakımından kesindir" ifadesi yine doğru olarak kalırdı. Açıkça görülüyor ki istatistiksel olmayan yasa daha güçlü bir iddia sunabilmektedir.

Nedensel yasalar, ardışıklık türünden yasalardır. Bu yasalar, nedensel bir yasa içerisinde bağlantılı olayların uzamsal olarak bitişik olması

[29] Bu örnek Adolph Grunbaum'a aittir. Bakınız; "Causality and the Science of Human Behavior", ed. H. Feigl ve M. Brodbeck, *Readings in the Philosophy of Science*, Appleton, Century and Crofts, (1953), s. 771.

gibi ilave özel şartlarla belirlenirler. Bu uzamsal olma şartı, Einstein'ın daha önce ele aldığımız EPR düzeneğinde olmadığını düşündüğü şeydir; belli bir mesafede nedenselliğe inanmamıştır. Bu durum Einstein'ın EPR düzeneğine yapılacak daha yakın bir incelemenin, "ortak nedenin" parçacıkların eş zamanlı fakat uzamsal olarak bitişik olmayan sapmalarına neden olacağını ortaya çıkaracağı fikrine kapılmasına yol açmıştır. Bu sebeple Bell'in toplam EPR bağıntıları düzeneği için ortak bir neden olmayacağına dair argümanındaki önermenin büyük ölçüde felsefi etkisi vardır.

Klasik bilimsel açıklama kuramını ele alırken, nedenselliğin tartışmalı özelliğinden bahsetmiştik. EPR-Bell hikâyesinin ortaya çıkışıyla tartışma yeni bir boyut kazanır. Bu hikâye nedensel yasaların temel faaliyet alanının sınırlı olduğunu öne sürer. Bir analoji ile bunu açıklığa kavuşturalım. Snell'in ışığın bir ortamdan geçerken kırıldığı açıya ilişkin yasasının belli maddeler için, örneğin İzlanda Kalsiti, geçerli olmadığı anlaşıldı. Ancak daha sonra İzlanda Kalsitinin homojen olmayan bir madde olduğu tespit edildi ve Snell yasasının yalnızca homojen maddeler için geçerli olduğu fark edildi. Benzer şekilde nedensel yasalar için de EPR-Bell hikâyesinden çıkarılacak ders, nedensel yasaların tüm küçük nesneleri -örneğin protonları- içermediği şeklinde görünmektedir.

Bu tarz bir durum, EPR-Bell hikâyesine dair daha derin bir analizi teşvik etmektedir. Bazıları Bell'in kanıtı altında yatan varsayımları incelemektedir, bazıları ise nedensellikle karşılıklı olarak felsefi akıl yürütmeleri.[30] Neticede, nedensellik ve onun ürünü olan nedensel yasaların etrafındaki uzun tartışmaya yeni bir açı daha eklenmiş oldu.

Şimdi asıl önemli olan soruya dönme zamanı: *Bilimsel yasa nedir?* Sorunun bağlamının ana hatlarını belirleyerek başlıyoruz.

Aşağıda verilen üç ifadeye bakalım:

(1) Bakır parçacıkları fiziksel maddelerdir.
(2) Herhangi bir bakır parçası iyi bir iletkendir.
(3) California Orange bölgesindeki belli bir bankta oturan tüm kişiler muhafazakârdır.

Bu ifadelerin tümü aynı formdadır; hepsi (evrensel) *genellemelerdir*. Yani bunlar belli bir grubun tüm üyeleri ile ilgili iddialardır -bakır parçaları ya da California Orange bölgesinde belli bir bankta oturan

[30] Örnek için bakınız; Erhard Schiebe'nin makalesi, "What Kind of Hidden Variables are Excluded by Bell's Inequality", *Foundations of Phyiscs A Selection of Papers Contributed to the Phyiscs Section of the 7th International Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science*, ed. P. Weingartner and G. Dorn, Holder – Pichler – Pensky (1986), s. 251 – 271, daha önceki ve sonraki birer örnek için bakınız Brian Skyrms, "*EPR*: Lessons for Metaphysics", *Midwest Studies in Philosophy*, IX (1984), s. 245 – 255.

kişiler ve bu ifadeler- "Tüm *A*'lar *B*'dir" biçiminde yeniden ifade edilebilir. Fakat yalnızca (2) normal olarak doğa yasası biçiminde değerlendirilebilirdi. Peki, fark ne? Fark, ele alınacak ikili ifadelere bağlıdır - (1) ve (2) ikilisi veya (2) ve (3) ikilisi.

(1) ve (2) arasındaki belirgin fark (2)'nin *ampirik* bir iddiayı ifade ediyor olması ama (1)'in bunu yapmamasıdır. (1)'in doğruluğu, yalnızca "bakırın" kelime anlamının iyi bir sözlükte araştırılmasıyla saptanabilir. (2)'nin doğruluğu ise, tam tersi, bu şekilde saptanamaz; ampirik olguların da hayati bir önemi vardır.

(2) ve (3) arasındaki temel fark ise -doğru olduğunu farz edersek- (3)'ün yalnızca ampirik bir rastlantı, ampirik bir tesadüf olduğudur ama (2) böyle değildir. Bilim felsefecileri (3)'ü *tesadüfi* bir genelleme olarak gösterirken (2)'nin *yasa-benzeri* bir genelleme olduğunu, (2)'nin *yasa-benzerlik* özelliğine dayandığını söylerler. O hâlde "Bilimsel *yasa nedir?*" sorusunun cevabı şudur: Bilimsel bir yasa, form olarak evrensel olmak zorunda olmamasına rağmen gerçek bir yasa-benzeri ampirik genellemedir. Zor olan soru ise "yasa-benzeri" kelimesinin tam olarak ne anlama geldiğini söyleyebilmektir.

Bu zor probleme dönmeden önce bilimsel yasanın yukarıdaki tanımına ilişkin diğer yönleri üzerinde anlaşalım.

Öncelikle genelleme şartını ele alalım. Bunun anlamı tüm yasaların belli bir grupta potansiyel olarak sayıca sonsuz olan şeylerle -örneğin bakır parçacıkları ya da California Orange bölgesinde belli bir bankta oturan kişiler- ilgili iddialarda bulunduğudur. Bir başka deyişle, bu gibi ifadeler yalnızca belli şeylerle ilgili bilinen verilerin uygun özetlerini ifade etmezler- örneğin ısıtılan *bu* bakır parçasının genleşmesi ve ısıtılan *şu* bakır parçasının genleşmesi ve ısıtılan … vs. Yasa istatistiksel olmasa (yukarıda (2)'de olduğu gibi) veya istatistiksel olsa da, genelleme şartı zorunludur.

> (4) "Çok hücreli bir organizmanın bir megatonluk atomun patlaması esnasında olay yerinden iki kilometre uzaktayken radyasyona maruz kaldığında lösemiye yakalanma olasılığı 1/100'den daha azdır"

ifadesi yalnızca radyasyona maruz kalmış bu ya da şu organizma ile ya da filan biçimdeki bilinen bir organizma bütünüyle değil henüz doğmamış bile olsa radyasyona maruz kalmış herhangi bir organizmayla ilgilidir.

Daha sonra, bir yasanın form olarak evrensel olmak zorunda olmadığı şartını ele alalım. Bu şart hiç de yeni değildir. Okuyucular hatırlayacaktır, istatistiksel form yasaları, form olarak evrensel değildir; "Tüm *A*'lar *B*'dir" formuna sahip değildirler.

Şimdi de zor problemimize dönelim: Bazı ampirik genellemelerin yasa-benzerliği; (2) yasa-benzeri bir genellemeye örnektir ama

(3) öyle değildir. Unutmayalım ki yasa-benzerlik özelliğine sahip olması önermenin doğru olduğu anlamına gelmez -ya da en azından gerçek dünyaya ait bir doğru değildir. Bu durum on yedinci yüzyıl bilim adamlarının klasik mekanik yasalarının, olayları gerçekten meydana geldikleri gibi tanımlamadığını fark ettikleri bilimsel devrimden beri böyledir. Dolayısıyla, bu önermeler gerçek dünyanın değil, birçok önemli açıdan bizim sahip olduklarımıza da benzeyen *idealize edilmiş bir dünyanın* gerçekleridir. (Bu gözlem, bu gibi yasaların ampirik olması noktasında bazı sorulara neden olur ama bu konunun daha ilerlemiş bir tartışmaya bırakılması daha doğru olacaktır).

(2)'nin yasa-benzeri olduğunu söylemek ne anlama gelir? Anlamı şudur: Aslında bakır parçasına ait olmayan bir nesne bakırın bir parçası *olsaydı* iyi bir iletken *olurdu.* Diğer taraftan (3)'ün yasa-benzeri özelliği yoktur, bu yüzden sağduyu geçerlidir. Çünkü aslında California Orange bölgesinde belli bir bankta oturmayan kişi böyle biri *olsaydı* o kişi bir muhafazakâr *olurdu* şeklinde bir vaka değildir. "Aslında gerçekleşen durum olmayan A gerçekleşen durum olsaydı, bu durumda B gerçekleşen durum olurdu" biçimindeki bir önermeye *karşı-olgusal koşulluk* denir. Bu sebeple bir önermenin yasa-benzeri olduğunu söylemek (yani gerçeğinin, eğer gerçekse, aksi şekilde olamayacağı) uygun karşı-olgusal koşulları ifade ettiğini söylemektir.

Tam bu noktada bir endişe doğmaktadır. Temel itiraz, eğer yasa-benzeri genellemeler karşı-olgusal koşulları ifade ediyorsa, yasa-benzerliğin bazı bilimsel genellemelere dayanan ama bazılarına dayanmayan bir özellik olduğunun net olmadığıdır. Burada geçerli olan "dayanan" kavramıdır. Bu noktayı anlamak için biraz geçmişe dönmemiz gerekiyor.

Aristoteles'ten beri filozoflar ve bilim insanları, fiziksel bir nesnenin sahip olabileceği iki çeşit özellik arasındaki farkı ayırt etmişlerdir; bu özellikler *rastlantısal* ya da *temel* olmadır. Örneğin insanların rasyonel olma temel özelliği vardır ve bazıları soğukkanlı olma özelliğine rastlantısal olarak sahiptir. Keza, gezegenlerin hareket hâlinde olma temel özelliği vardır ve bazıları çekirdek bölgesinde sıvı olma rastlantısal özelliğine sahiptir. Mevcut amaçlarımız için önemli olan şey rastlantısal ve temel olma özelliğinin, karakterize ettikleri özelliklerde kendini gösterdiğine dair geleneksel görüştür; şeyler bu özelliklere dayanır ya da doğası gereği bu özelliklerde mevcut olurlar. Berkeley'in görüşlerinde hâlihazırda var olan rastlantısal olma ve temel olma özellikleri, bilhassa Amerika'ya özgü *Pragmatizm* denen felsefenin ortaya çıkışıyla, yeniden tasvir edildi. Berkeley ve pragmatistlere göre fiziksel nesnelerin tüm özellikleri aynı seviyededir; rastlantısal ya da temel olarak sınıflandırılmazlar. Aksine temel olarak kabul edilmesi ortak amaçlara bağlıdır; temel özellikler *bizim* bu veya şu amaç için özellikle önemli diyerek seçip ayırdığımız

özelliklerdir. Temel olma (ya da rastlantısal olma) sahip olunan özelliklerin sabit bir niteleyicisi değildir.

Septiklerin yasa-benzerliği ile ilgili görüşü ve pragmatistlerin temel olma özelliği görüşü benzerlik gösterir; yasa-benzerlik, karşı-olgusal koşulları destekleyecek yeterlik olarak düşünülürse, bazı bilimsel genellemelerde kendini gösteren ama bazılarında mevcut olmayan bir özellik olmaz.

Septiklerin bakış açısını bir örnekle anlamaya çalışalım. Açma-kapama düğmesine basıldığında elektrik iletkeni olarak görev yapan bakır bir teli olan elektrik düğmesi hayal edelim. Şimdi de bakırın iyi bir iletken olduğunu söyleyen yasa-benzeri genellemeyi düşünelim. İddia edildiği üzere, bu durum (şu an kapalı olan) açma kapama düğmesi olmasaydı odadaki ışıkların yanmaya devam edeceği anlamına gelmektedir. Fakat düşünün ki açma kapama düğmesinin olduğu odada herhangi bir kimse üzerinde yürüdüğünde çok miktarda statik elektrik üreten bir halı var. Bu durumda o kişi odada yukarıya ve aşağıya doğru yürüdüğünde üretilen statik elektriğin muhtemel iletiminden dolayı, bakırın iyi bir iletken olduğunu söyleyen yasa-benzeri genellemeye rağmen, açma kapama düğmesinin olmaması durumunda oda ışıklarının yanmaya devam edeceğini söyleyemezdik. Bu örnek gösteriyor ki, karşı-olgusal destek büyük oranda şartlarla ilgili bir durumdur. Benzer şekilde, karşı-olgusal destek olarak ifade edilen yasa-benzerlik bazı genellemelere dayanıp ya da onların doğal bir parçası olurken bazılarına dayanmayan ya da onların doğal bir parçası olamayan bir özellik değildir. Bu sebeple septiklere göre yasa-benzerlik, Berkeley ve pragmatistlere göre temel olma gibidir; genellemelerin yasa olması bu şekilde sınıflandırılan genellemelere dayanan belli bir özelliğe bağlı değildir. Genellemelerin yasalar olduğuna dair bir karar unsuru vardır -ya da en azından pragmatik septiklerin görüşü böyledir.[31]

Bu tartışmaların hiçbiri klasik ya da nedensel-istatistiksel kuramcıların bilimsel açıklama anlayışını çürütmez çünkü her iki düşünce ekolü için önemli bir ayrım olan bazı doğru bilimsel genellemelerin yasa olduğu ama bazılarının olmadığı fikrine karşı çıkmaz. Diğer taraftan, yasa-benzerlik bazı genellemelere dayanan ama bazılarına dayanmayan bir özellik olarak düşünülürse, bu özelliğin belli bir net karakteristiği olmaması hâlinde, yukarıdaki bilimsel açıklama kuramları için gizem unsuru -en azından karşılığı verilememiş bir itiraz- oluşur.

[31] Bu örneği, Bas van Fraassen'e borçluyuz.

7. Açıklama ve Öngörü

Klasik bilimsel açıklama kuramını benimseyen bilim felsefecilerinin çoğu yakın bir zamana kadar açıklama ve öngörü arasında yakın bir ilişki olduğuna inanıyordu. Bu durum, her açıklamanın potansiyel bir öngörü ve her (iyi) öngörünün de potansiyel bir açıklama olduğunu söyleyen doktrinde ifade edilmişti. Günümüzde her iki iddia da tam olarak yanlış değilse bile şüpheli olarak kabul edilmektedir. Böyle bir fikir değişikliğine neyin yol açtığını anlamak açıklama ve öngörünün nasıl farklılık gösterdiğini anlamamıza yardımcı olacaktır.

Bir bakıma yanıltıcı olsa da yaygın biçimde çekinilen durum, geçmişin açıklanabilir geleceğin ise öngörülebilir biçimde açıklanmasıdır. Bu slogan yanıltıcıdır çünkü gelecekteki bir olay sıklıkla aynı bilgi kullanılarak -öngörülebildiği gibi- açıklanabilir de. Örneğin şu soruyu ele alalım: Hava neden bozacak? Herhangi bir kimsenin bilimsel açıklama kuramına göre aşağıdaki cevap yaklaşan bu olayın açıklamasıdır: "Çünkü atmosferdeki basınç düştüğünde hava bozar ve atmosferdeki basınç düşmüştür". Ancak tamamen aynı bilgiyi kullanarak havanın bozacağı öngörüsünde bulunabileceğimiz de açıktır.

Bununla beraber, bahsi geçen slogan faydalıdır da çünkü tipik açıklama ve öngörü olaylarını ortaya koyar. Genellikle gerçekleşmiş olaylarla ilgili açıklama yapılması, henüz gerçekleşmemiş olaylarla ilgili olarak ise öngörüde bulunulması beklenir. Şüphesiz bu pek çok klasik bilimsel açıklama kuramı destekçisinin aslında açıklama ve öngörünün aynı *forma* sahip olduğu, açıklama ve öngörü arasındaki tek farkın ele alınan olayın meydana geldiği zaman bakımından oluştuğu şeklinde bir kanıya kapıldıkları tipik bir durumdur.

Açıklama ve öngörünün simetrik olduğunu söyleyen görüşün yaklaşık otuz yıl önce ortaya konmasından beri, bu görüşe ilişkin sayısız karşı örnek ortaya konmuştur. Öncelikle öngörülerin her zaman açıklama biçimine dönüştürülemeyeceğini gösteren iki durum sunuyoruz.

İlk olarak, California Orange bölgesinde belli bir bankta oturan herkesin muhafazakâr olduğunu söyleyen doğru genellemeyi hatırlayalım. Bir kişiyi bu belirli banka doğru ilerleyip otururken gözlemlediğimizi farz edelim. Bu kişinin muhafazakâr olduğunu öngörmek mantıklı (ve kanıtla doğrulanmış) olacaktır. Ama bu kişinin neden muhafazakâr olduğu, örneğin "Bu kişinin muhafazakâr olmasına neden olan şey nedir?" diye sorulduğunda, "Çünkü California Orange bölgesindeki belli bir bankta oturuyor ve bu bankta oturan herkes muhafazakardır" demek hiç kimsenin kuramı için bir açıklama olmayacaktır. Açıklamanın kapsayıcı yasa modellerini içeren her iki kuram (klasik ve nedensel-istatistiksel kuramlar) için "neden?" faktörü belirgindir; ileri sürülen açıklamada bahsi geçen genelleme

bir yasa değildir. Bu durum pragmatik kuram için geçerli değildir çünkü pragmatik kuram açıklamanın kapsayıcı bir yasa modeli değildir ama neden-sorusuna bizden önce verilen cevap şimdi pragmatik kuram için bir açıklama oluşturmaz çünkü sorunun bağlamı yalnızca nedensel cevapları geçerli sayıyor.

İkinci olarak, bir açıklamaya dönüştürülemeyecek iyi bir öngörüye dayalı bilgi özellikle istatistiksel veriye başvurularda kesindir. Örneğin, istatistiksel veri temelinde, yoğun trafiğin olduğu hafta sonu tatilleri süresince pek çok kişinin öleceğini çoğunlukla doğru şekilde öngörürüz. Bir önceki örnekte de olduğu gibi, burada var olan şey geçmişteki veriler üzerine kurulu bir genellemedir. Fakat sezgisel olarak bu istatistiksel veriler bize örneğin tatil trafiğindeki toplam ölü sayısı gibi bir açıklama sağlamaz çünkü neden pek çok kişinin hafta sonu tatili boyunca trafik kazalarında öldüğü sorusuna ilişkin bir cevabı sezgisel olarak ortaya koymaz.

Şimdi de yapılan bir açıklamanın potansiyel bir öngörü olduğu görüşünü ele alalım. Bu görüşe, bu yüzyılın başlarında ileri sürüldüğünden beri pek çok karşı örnek sunulmuştur. Yine yalnızca üç durumla yetineceğiz.

Öncelikle Darwin'in doğal seçilim kuramını ele alalım. Nesiller boyunca bilim insanları köken, yok oluş ve türlerin çeşitliğini açıklamak için bu kuramı kullanmaktadır. Ama göründüğü kadarıyla gelecekteki evrimsel gelişmeyi öngörebilmek için kullanılamamaktadır.[32]

İkinci olarak, (tartışmalı) istençli eylemler durumu vardır. Bazı felsefeciler, istemli eylemler (ya da daha genel biçimiyle belli bir amaç ya da hedefe yönelik eylemler) için yapılan açıklamaların kesinlikle potansiyel öngörü olmadığına inanmaktadır. Bu sebeple Hart ve Honore "herhangi bir kişinin herhangi bir eylemi örneğin bir başkasının tehdidi üzerine yapması durumu herhangi bir ima ya da olaylar tekrarlanacak olsaydı aynı eylem gerçekleşecekti gibi bir iddiayı taşımamaktadır" iddiasında bulunurlar.[33] Bir başka deyişle, bu durum meydana gelecek bir olayı öngörebileceğimiz bir temel olarak kullanılamazdı.

İstemli eylemler görüşüyle ilgili argüman aşağıdaki şekilde ifade edilebilir. Belli bir istemli eylemi açıklamak -örneğin bir devlet başkanına suikast düzenlemek- suikastçıyı güdüleyen şeyleri, inançlarını ve/veya tavırlarını -belki de manşetlerde olmanın getireceği üne sahip olma isteğini- incelemeyi gerektirir. Fakat bu örnekler öngörüsel değildir çünkü bunlar açıklaması yapılmak istenen davranışın temelindeki olguya dayalı olarak nitelendirilir. Bu konu Donald Davidson

[32] Bakınız; Stephen Toulmin, *Foresight and Understanding*, Harper Torchbooks (1963), s. 24-25.
[33] Bakınız; Hart ve Honore'nin eseri, *Causation in the Law*, Oxford University Press, (1959), s. 52.

tarafından şöyle açıklanmaktadır:

> …Nedenleri (yani güdüler) ve eylemi birleştiren genellemeler doğru öngörülerin güvenilir şekilde yapılabileceği temelindeki yasa biçimleri değildirler ve böyle bir biçimde kesinleştirilemezler. Güdülerin; seçimi, kararı ve davranışı belirlediğini gösterirsek, bu durumun neden böyle olduğunu görmek kolay olacaktır. Açıklama ve doğrulamanın *daha önceki uygulama* atmosferi içinde eylem esnasındaki fail gerekçe olarak ortaya çıkar. Gerekçe temelli eylemin öngörülmesi ile ilgili herhangi bir ciddi kuram, karar matriksinde yer alan çeşitli inanç ve arzu çeşitliliğinin gücü ile alakalı olarak değerlendirilmek zorundadır; başlangıç noktası tek bir arzudan umut edilen sınırlandırma olamaz.[34]

Öngörü ve açıklama arasındaki üçüncü ve son farklılık ise cevap şemasındaki boşluğun yerine geçen "meydana gelecek şey" cümlesinin yasa veya kuram olamayacağıdır. Yasa ve kuramları açıklayabilmemize rağmen onları öngöremeyiz. Elbette zaman zaman herhangi bir yasa ya da kuramın keşfi öngörülebilir ama herhangi bir yasa ya da kuramın *keşfi* herhangi bir yasa ya da kuramdan çok farklıdır; yasalar, örneğin, olaylardır ama kuramlar değildir.

8. Ereksel Açıklama

Ereksel açıklama, explanansında "inanmaktadır", "istemektedir", "ummaktadır" gibi ifadeleri içeren bir açıklamadır. Bu gibi kelimeler 19. yüzyıl filozofu Franz Brentano'nun *ereksellik* yani belli bir hedefe yönelmiş olma özelliğine sahip süreç ya da eylemleri tanımlar. Örneğin belli bir isteğe sahip olmak herhangi bir şey *için* o isteğe sahip olmaktır ve belli bir inancın olması herhangi bir şeye inanmak ya da o şeyin ele alınması gereken durum *olduğuna* inanmaktır.

Veriler bölümündeki 4. örnek ereksel bir açıklamadır. Başka bir örnek ise bu soruya verilen cevapta mevcuttur: Görevine son verilen Başkan neden yalan söylemiştir? "Çünkü iktidarda olmayı istemiş ve bunu elde etmek için yalan söylemek zorunda olduğuna inanmıştır" cevabı ereksel bir açıklamadır.

Pek çok davranış bilimci ereksel açıklamaları kabul etme yönünde isteksizdir. Bu açıklamaların kişiyi *mental* durumlara (örneğin istekler ve inançlar) teslim ettiğine ve bu tip durumlara ilişkin iddiaların biliminin nesnelliğinin dayandığı öznelerarası doğrulama biçiminin konusunu oluşturmadığına inanmaktadırlar. Geçen birkaç on yılda, psikoloji ereksel açıklamaların getirdiği yanlışları temizlemeye ya da bu yanlışları tamamen ortadan kaldırmaya yönelik girişimlerin etkisi altındadır. İşin temel hatlarını birazdan şekillendireceğiz ama öncelikle

[34] Bakınız; "Actions, Reasons and Causes", *Journal of Philosophy*, LX, 1963, s. 697.

tartışma sonucunun hangi bilimsel açıklama kuramının üstün geleceği bakımından ciddi imalar içerdiğinin farkına varmalıyız.

Ereksel açıklamaların karşısında, bilimsel açıklamaların kapsayıcı yasa tanımlaması bakımından iki tane sorun ortaya çıkar. Öncelikle iki paragraf önce kısaca değindiğimiz iki tane ereksel açıklama örneklerini ele alalım. Pragmatik kuram temelinde her iki örnek de duruş olarak akla uygun özelliktedir fakat klasik ya da nedensel-istatistiksel kuram bakımından bu özelliği göstermezler çünkü kapsayıcı bir yasaya başvuru mevcut değildir. Tam olarak açıklama taslağı olabilecek bir noktadadırlar. Bu sebeple şimdiki sorun bu açıklama taslaklarını ne şekilde tam donanımlı açıklamalar hâline getirebileceğimizdir. (Bu problem, ve keza bir sonraki, labirent-öğrenme biçimi ve bu biçime ilişkin klasik yaklaşımın üzerinde uzlaşmaya vardığı örnekle yeterli şekilde açıklanabilir.)

Labirent-öğrenme biçimi aşağıdaki şekilde klasik bir açıklamaya dönüştürülebilir. A'nın normal bir fare olduğunu farz edelim.

(1) A faresi yiyecek ister.
(2) A faresi T-labirentinde sağa dönerse yiyeceğe ulaşacaktır.
(3) Ne zaman (normal) organizmalar tarafından yeterince güçlü şekilde istenen şey, istenen objeyi elde etmekle sonuçlanması biçiminde beklenen bir tepkiye dönüşürse, işte o zaman bu tepki gerçekleştirilecektir.
(4) A faresi yeterince güçlü biçimde yiyecek istemektedir.
(5) O hâlde A faresi sağ yönü seçer.

Bu ayrıntılı açıklama klasik açıklama biçimindedir çünkü (5), (4) kullanılarak (1) den çıkarsanabilir ve (3) ilk bakışta bir yasadır. Böylece ilk problem kolayca çözülür ve bu çözüm ikinci bir probleme yani (3) ün gerçekten bir yasa olup olmadığı durumuna yol açar.

(3) ün genel formunun şu şekilde olduğuna dikkat edelim: Eğer (normal) bir X organizması Y isteğine ve Z inancına sahipse o hâlde X, A'yı yapacak ya da yapmaya çalışacaktır. X'in bu durumu algılamasına dair bir referansın dâhil edilmesi de istenebilir. Buradaki zorluk yalnızca bu formdaki ifadelerin genellikle yanlış olması değil, -hepimiz bizi harekete geçirmeyen pek çok istek ve inanca sahibiz- bunların yasa olamayacak olmasıdır. Birkaç sayfa önce Davidson'dan yapılan alıntının da işaret etiği gibi bunun sebebi normal olarak çelişen pek çok istekle karşı karşıya kalmamızdır. Soruda iddia edilen yasa böyle bir çelişkiyi hesaba katmak durumunda olacaktır. Ancak bu çelişkinin, sonuçlanan "yasanın" anlamsız bir iddiada bulunmaması yönünde nasıl hesaba katılacağını anlamak zordur. Zira sonuçlanan iddianın şöyle bir formu olacaktır: Eğer X'in P, Q, T istekleri ve Y inancı varsa ve P inancı, (A eylemi için) istekleri içerisinde en güçlüsü ise o hâlde X, A'yı yapacak ya da yapmaya çalışacaktır.

Tam bu noktada, (3)'teki varsayımsal yasada bulunan "yeterince güçlü şekilde" ifadesine dikkat edelim. Bu ifade sonuca götürecek isteğin doğru şekilde bulunmasına hizmet eder ama anlamlı gibi görünen yasanın önemsizleşmesi pahasına değersiz bir doğruluğa sahip olma (ve bu sebeple de ampirik olmama) özelliğinden dolayı kişi herhangi bir şeyi yeterince güçlü bir şekilde yapmak isterse onu yapacak ya da en azından yapmaya gayret edecektir.

Özetlemek gerekirse, ereksel açıklamaları bilimsel olarak meşru biçimde kabul etmenin önemli uzantısı, kapsayıcı yasa modellerinin en azından bir tane gerçek doğa yasasını kapsaması için çeşitli açıklamalar bulmak ya da bu açıklamaları ayrıntılı biçimde ifade etmenin getirdiği can sıkıcı problemle karşılaşıyor olmalarıdır.

Şimdi de temel soruya dönelim -ereksel açıklamaların geri dönülemez biçimde mentalizme bulaşıp bulaşmadığı sorusu. İlk duruma *indirgemeci davranışçılık* adı verilir ve psikolojide Edward Tolman ve B. F. Skinner gibi önemli isimlerin ilk dönem eserleriyle bağlantılıdır. Tolman ve Skinner, "inanç", "beklenti", "talep edilen", vb. ifadelerin belli durumlar içinde belli şekillerdeki davranış eğilimlerimizi tanımladığını ve davranış eğilimlerinin yalnızca davranışsal terimlerle açıklanabileceğini ve bu sebeple de açık ya da gizli herhangi bir göndermenin mentale taşınacağını öne sürerler.

Örneğin "beklenti" durumunu ele alalım. Buradaki düşünce, bu durumun "çözünürlük" ya da "manyetik" oluşuna benzediğidir. Şeker suya konulduğunda çözünür ve manyetik bir demir çubuk demir tozlarının yakınında olduğunda bu tozları çeker. Bir başka deyişle eğilimler, gizli tepki yönelimleridir. Benzer şekilde, beklentisi olan kişi, uygun uyarıcı durumlar göz önünde tutulduğunda belli bir şekilde tepki veren kişidir. Özellikle, Tolman, Ritchie ve Kalish tarafından 1946 yılında yapılan deneysel bir çalışmada öne sürülen aşağıdaki beklenti örneğini ele alalım. Onlar şöyle söyler:

> Herhangi bir farenin I noktasındaki yiyeceğe ulaşmayı umduğunu iddia ederken, iddia ettiğimiz şey *eğer* (1) fare yiyecekten mahrumsa, (2) P yolu üzerinde eğitilmişse, (3) şu anda P yoluna bırakılmışsa, (4) P yolu kapalı değilse ve (5) P yolundan sapan ve bunların bir tanesi doğrudan L noktasını işaret eden başka yollar da mevcutsa, *bu durumda* fare doğrudan L noktasını işaret eden yoldan gidecektir. L noktasında yiyecek bulmayı *ummadığını* iddia ederken iddia ettiğimiz şey aynı şartlar altında doğrudan L noktasına giden yolları işaret eden yoldan *gitmeyecektir.*[35]

Ancak indirgemeci davranışçılık ciddi sorunlarla da karşı karşıya kalmaktadır. Ereksel ifadeleri yalnızca davranışsal ya da fiziksel ifadelerle izah etmek iddiasındadır. Yukarıda bahsi geçen "ummaktadır" ifadesini alalım. Açıklama bölümünde bahsedilen şartlara

[35] Tolman, E. C., B. F. Ritchie, D. Kalish, "Studies in Spatial Learning I: Orientation and the Shortcut", *Journal of Experimental Psychology* 36 (1945), s. 15.

rağmen farenin o yolu izlemediği çeşitli durumlar mevcuttur -örneğin aniden karşısına bir kedinin çıkması- fakat farenin L noktasında yiyecek bulmayı ummadığı sonucunu kesinlikle çıkaramayacağımız durumlar vardır.

Aslında felsefeci Roderick Chisholm, ereksel açıklamalardan vazgeçmeyi hedefleyen tüm çalışmalarımızda kaçınılmaz olarak bu ifadelerden birini kullanmamız gerektiğini öne sürer.[36] Örneğin, "ummaktadır" teriminin tam anlamıyla fareye uygulanabilir olacağı, şartları yükselterek yolda ilerlerken karşısına çıkan kedinin farenin davranışı üzerindeki etkisi göz ardı edilebilir. Böylece, Tolman-Ritchie-Kalish açıklamasına farenin yalnızca yiyecek bulma isteğiyle harekete geçtiği eklenebilir. Fakat "istek" ereksel bir ifadedir ve Chisholm'e göre, belli bir ereksel ifade için yapılan belli bir açıklamanın eksikliklerini gidermek "istek" gibi ereksel ifadeleri kaçınılmaz olarak kullanacaktır. Eğer Chisholm haklıysa o hâlde indirgemeci davranışçıların ereksel açıklamaları sürdürme şekli elbette başarısız olmak zorundadır.

İndirgemeci davranışçılığa getirilen bir başka itiraz ise nedensellik pahasına mentalizmi dışarıda bırakmasıdır. Bir sonraki bölümde ele alınacak bir durum olan ve materyalistlerce güçlü bir şekilde desteklenen bu itiraz, eğilimlerin nedenler olmadıklarıdır, örneğin; çözünürlük şekerin erimesine neden olmaz. Şekerin erimesine neden olan şey suyun içine bırakılan belli kimyasal yapıdaki bir nesne oluşudur.

Materyalizm ayrıca mentalist bağlantıların ereksel açıklamasından da kurtulma iddiasını taşır. Davranışçı olduğunu öne süren pek çok psikolog tarafından açıklanan bu kuram, ereksel şeyleri belli durumlar içerisinde belli şekillerde davranma eğilimleri olarak değil, daha ziyade gerçek nedenler olarak (ama elbette mental nedenler olarak değil) yorumlar. Materyalistler "belli bir beklentinin olması" gibi ifadeleri yalnızca fiziksel bir nedeni tanımlamanın bir başka biçimi olarak ele alırlar. Bir başka deyişle, belli bir beklentiye, inanca ya da isteğe sahip olma durumlarının her biri bu veya şu şekilde psikolojik durumlarla tanımlanır. Materyalistler herhangi bir beklentiye sahip olmanın belli bir psikolojik durumla aynı olduğunu öne sürerken, belki de hâlâ bilinmeyen, sorudaki özdeşlik "Tully, Cicero ile aynıdır" ifadesinde belirtilen özdeşlik gibi olgusal bir özdeşlik ve "sıfır, tek ögesi boş küme olan kümeyle aynıdır" ifadesinde belirtilen özdeşlik gibi olgusal olmayan bir özdeşlik değildir. Bu sebeple, materyalistlere göre labirent içerisinde farenin davranışına ilişkin açıklamada bahsedilen beklenti aslında, belki hâlâ belirsiz biçimde anlaşılan, belli bir fizyolojik süreçtir.

[36] Chrisholm, R., *Perceiving*, Cornell University Press, Ithaca (1975), B. 10.

Materyalizm, indirgemeci davranışçılık aleyhinde yapılan daha önceki itirazlardan kaçınır çünkü ereksel bir açıklamanın tüm anlamının yalnızca davranışsal ya da fiziksel terimler içerisinde yer alan bir açıklama ile elde edilebileceği görüşünü kabul etmez. Bu sebeple materyalistlere göre "inanç" ve "istek" gibi kelimeler, en azından daha üst organizmaların davranışlarını açıklamak için kullanılan kuramsal söz dağarcığının ayrılmaz bir parçasını oluşturur. Ancak materyalistlerin ereksel olanı yalnızca özünde fiziksel olan şeylerden ayırmanın farklı bir yolu olduğu algısının kendi içinde ciddi problemleri vardır; pek çoklarına göre bu belli nihai gerçeklerle çelişiyor gibi gözükmektedir.

Mantığın temel bir prensibi, fark edilebilenlerin özdeş olmamasıdır; eğer belli bir özelliğe *a* varlığı sahip ama *b* varlığı sahip değilse o hâlde *a* ve *b* aynı değildir. Materyalizm karşıtı temel suçlama bu mantıksal prensipten faydalanır. Zira bir taraftan inançların doğru ya da yanlış olma, doğrulanma ya da doğrulanmama, inandırıcı olma ya da olmama, vs. özellikleri vardır. Fakat diğer taraftan fizyolojik durumlar ne inandırıcı olma ne de olmama, ne doğrulanabilir olma ne de olmama, ne doğru ne yanlış olma özelliğine sahiptir; aslında kişinin örneğin doğru ya da yanlış olma özelliklerini fizyolojik durumlara bağlaması için tutarlık algısını olmasa da her şeye inanma durumunu kesinlikle esnetir. Şüphesiz fizyolojik durumlar inançlarımızla ortak pek çok özelliği paylaşır -örneğin, sürekli olan fizyolojik durumlar gibi sürekli olan inançlardan bahsedilebilir- ama buradaki mesele inançların sahip olduğu ama fizyolojik durumların sahip olmadığı pek çok özellik mevcuttur. Bu yüzden, fark edilebilenlerin özdeş olmadığını söyleyen mantıksal prensipten dolayı, inançlar herhangi bir türdeki fizyolojik durumlar olamaz.

Davranış biliminde ereksel olanın yerine yönelik en son ve en radikal yaklaşım *alternatif* (*almaşık) davranışçılık* olarak nitelendirilir. Bu yaklaşım en açık şekliyle B. F. Skinner'ın sonraki eserinde belirtilmiştir. Alternatif davranışçılık savunucusu, ereksel terimlerin bilimsel sözcükler içerisinde yer alması durumunda mental durumları varsaymadan kaçınmanın imkânsız olduğunu düşünür. Skinner, ereksel olmayan terimlerdeki "beklenti" ya da "istek" gibi ifadeleri analiz etme veya "bir beklentiye sahip olmak" ya da "bir isteğe sahip olmak" gibi ifadeleri psikolojik durumları gösterir gibi yorumlama teşebbüslerine karşı çıkmaktadır. Aksine, kişi ilkel olarak belli kavramlarla yola çıkar -belki bugün bile insan davranışı analizinde geniş çapta kullanılmıyor- ve davranışın kontrol edilip öngörülmesi hususunda kişinin durumu nihai başarıya bağlanır. Alternatif davranışçılığın arkasında yer alan düşünce ereksel açıklamalar olmadan ilerlemelidir.

Alternatif davranışçılık savunucusuna göre "beklentiler" ve "istekler" gibi ifadeleri kullanarak açıklanan herhangi bir davranış oluşumu için

bu kelimeleri kullanmadan yapılabilecek denk düşen uygun bir açıklama mevcuttur. Bu sebeple T labirentindeki farenin davranışındaki ereksel açıklamayı yeniden düşünelim.

Alternatif davranışçılık şöyle söyleyebilir: T labirentindeki fare neden sağa döndü? Çünkü T labirentindeki fare sağa dönmeye koşullanmıştı. Bu açıklamada, "koşullanmıştı" teknik ifadesi yer alır ve bu ifade görünüşte ereksel olmayan bir ifadedir.

Alternatif davranışçılık meseleyi doğrudan ele alır: Davranış biliminde ereksel olandan kaçınılabilir mi? Alternatif davranışçılık bu soruya tabii ki evet yanıtını verir ama mesele karmaşık ve üzerinde karar vermesi de güçtür. Örneğin, en azından davranışın tanımını yapmak için yeterli olan bir sözcük dağarcığının ereksel açıklamaları kullanmaktan kaçınamadığını düşünmek için iyi nedenler mevcut. Davranışı tanımlarken ereksel ifadelerden kaçınılamaması bu gibi örneklerle doğrulanmış olur. Herhangi bir kişinin belli bir uzunluğa sahip belli bir çizgi hâlinde düzenlenmiş bir uyarıcıya belli bir tepki vermesi için, örneğin telgraf anahtarına basmak, eğitildiğini varsayalım. Buraya kadar uyarıcı tamamen "uzunluk" gibi ereksel olmayan terimlerle tanımlandı. Fakat aynı çizgiyi Muller-Lyer yanılsama biçimine yerleştirdiğimizi ve sonra da bu kişiden yalnızca eğitimde gördüğü çizgilerle aynı uzunlukta olan çizgileri görünce tepki vermesini isteyelim. Kişi elbette aynı fiziksel uzunluğa sahip çizgilere değil, aksine esas eğitimdeki çizgiyle aynı uzunluktaki çizgiye tepki verecektir. Zira Muller-Lyer'ın bu biçiminin özü, gerçekte farklı uzunluklardaki iki çizgi, kişiye aynı uzunlukta gibi görünebilmektedir. İddia edildiği üzere bunun anlamı, telgraf anahtarına basmayı harekete geçiren etki, yalnızca "gibi görünüyor" gibi ereksel ifadelerin yardımıyla yeterli şekilde biçimlendirilebilir. Davranışın tanımı yalnızca organizma tarafından gerçekleştirilen eylemleri değil, bu eylemlerin gerçekleştiği çevresel şartları da gerektirdiği için bu örnekteki davranışın tanımında ereksel ifadelerden kaçınamayacağımıza dair net bir durum var gibi gözükmektedir.

Özetlemek gerekirse, davranış biliminde ereksel açıklamaların yerine iki farklı yaklaşım tanımlandı. İlk olarak, indirgemeci davranışçılar ve materyalistler gibi, bu gibi açıklamaların davranış biliminde zorunlu bir kuramsal role sahip olduğunu düşünen ve bu açıklamaları herhangi bir mentalizm tehdidini ortadan kaldırarak haklı göstermeye çalışan kişiler mevcuttur. İkinci olarak ise, alternatif davranışçılık savunucuları gibi ereksel açıklamalardaki gizli mentalizmin kaçınılmaz olduğuna inanan kişiler vardır. Bizim de açıklamaya çalıştığımız gibi, her iki yaklaşım da ciddi eleştirilere açıktır.

9. Açıklama ve Anlama

Kendi etkin alanlarında bilim insanı olarak görev yapan bilim insanları neden açıklamaların arayışı içindeler? Bu önemli bir soru çünkü bu soruya verilecek cevap, pek çok bilim insanı ve felsefecinin bilimin temel amacı olduğuna inandıkları eylemi -iyi temellendirilmiş açıklamaları- açıklayacağını vaat eder. Aslında bu bölüm, günümüzün en öne çıkan bilim felsefecilerinden biri olan Ernest Nagel tarafından bu konuya dair bir düşünceyle başladı.

Bu sorunun doğal cevabı -*anlamayı* başarmak- aldatıcı biçimdeki basit görünüşüne rağmen hiç de açık değildir. Bunun sebebi ise *bilimsel anlama* kavramının bilim felsefecilerince metodik çalışma konusu olmaktan ziyade (bazen de tutkulu biçimde) sloganlaşmaya maruz kalmış olmasıdır. Michael Friedman gibi dikkate değer istisnalar da mevcuttur.[37] Buna bağlı olarak, bu bölümün bundan bir önceki kısmına bilimsel anlamanın ne olduğuna dair bir tartışmayla başlayacağız ve bu meselenin ne olduğuna dair -en azından bilimsel açıklamayla bağlantılı olarak- gerekçelere dayalı bazı spekülasyonlarla bitireceğiz.

Öncelikle, bilimsel anlama subjektif bir deneyim değildir; özellikle de, ne biliyor olma hissi, ne de tereddütlerden kurtulmanın getirdiği rahatlık hissidir -her ne kadar bu rahatlama hissi çoğunlukla gerçek bilimsel anlamanın bir sonucu olabilecekse de. Bu hususlar, Hempel'in büyük ustalıkla cevaplandırdığı hususlardır.[38]

Esasında bilindik olan şeylerin çoğunda anlama ihtiyacı vardır. Örneğin hiçbir şey çeşitli kanser türlerinin yarattığı fizyolojik yıkımdan daha bilindik olamaz. Fakat tüm dünya bu vakalar için yapılacak yeterli bir anlama için kaygıyla beklemektedir. Dahası, bilimsel anlama yalnızca bilindik olana indirgenmiş olsaydı, görelilik kuramı yoluyla yapılan pek çok açıklama, bir önceki nesil tarafından çok daha bilindik olan Newton kuramı yoluyla yapılan açıklamalar adına reddedilmek zorunda kalabilirdi.

Bilimsel anlama kavramı ve kanıt kavramı arasında bir benzerlik mevcuttur. Her ne kadar kanıtları bulanlar insanlar olsa ve ancak kendi alanlarında farklı ölçülerde bunu yapabilseler de "kanıt" sözcüğü tamamen objektif bir durumu anlatır. Benzer şekilde her ne kadar bilimsel anlamayı elde edenler insanlar olsa ve ancak kendi alanlarında farklı ölçülerde bunu başarsalar da "bilimsel anlama" ifadesi oldukça objektif bir durumu anlatır. Yani bu durum: Bilim insanının büyük bir açıklayıcı atılım yaparken, herhangi bir kişi yalnızca o bilim insanının

[37] Friedman, Michael, "Explanation and Scientific Understanding", *The Journal of Philosophy*, 71 (1974), s. 5-19.
[38] Bakınız; *Philosophy of Natural Science*, Prentice-Hall (1966), s. 83.

bazı fenomenlerle ilgili bilimsel anlamaları elde ettiğini değil, bu *dünyanın söz* konusu fenomene ilişkin bilimsel bir anlama elde ettiği şeklinde olguda daha fazlasını yansıtır.

İkinci olarak ise, bazen bilimsel anlamanın yalnızca evrenle ilgili doğrulukların birikiminden ibaret olduğu düşünülür. Bu sebeple, sık sık Voyager keşiflerinden dolayı Güneş sistemiyle ilgili yeni bilgilerin ve bu yüzden de bizim bu sistemle ilgili anlamalarımızın geniş ölçüde arttığını duyarız. Bu elbette "bilimsel anlamanın" alışılagelmiş a*nlamıdır* fakat bu bilimsel açıklama ile bağlantılı olan anlamı *değildir;* bilimsel açıklamaların anlamayı sağladığı söylenirken kastedilen anlamı değildir.

Örneğin büyük Fransız bilim insanı Laplace tarafından ortaya atılan doğaüstü zekâya sahip bir varlığı düşünelim. Bu varlığın belli bir zamanda süregelen tüm doğa yasalarını ve tüm ampirik olguları bildiğini hayal edelim. Şimdi de yeni bir olgunun keşfedileceğini farz edelim. Yine de doğaüstü zekâya sahip varlığımızın, esas olguyu nasıl açıklaması gerektiğine dair bir çıkmaza gireceğini düşünmek zor olmaz. Buradan çıkarılacak ders bilimsel anlama, yeni bilginin edinimini içerse de tüm yeni bilgilerin (açıklamayla bağlantılı anlamda) bilimsel anlama olmadığıdır.

Son olarak ise, çeşitli vakaların birkaç genelleme ya da yasa altında birleştirilmesi olarak bilimsel anlama kavramı vardır. Örneğin, bu bölümde daha önce kısaca bahsi geçen moleküler-kinetik gaz kuramı, gazların hareketini Newton'a ait hareket yasalarına uyan diğer kütlelerin -moleküller- hareketiyle birleştirerek tek bir kuramsal çatı altında bütünleştirmesi açısından anlama sağlar. Ancak Michael Friedman tarafından dikkatli biçimde ele alınan bu çeşit bilimsel anlama, çoğunlukla bilimsel açıklamalar tarafından doğru kabul edilen bir bilgi türü değildir. Bunun sebebi ise bilimsel anlamanın ifade edildiği üzere daha ziyade bir *kuramlar* ürünü olmasıdır. Kuramlar her zaman olmasa da sıklıkla bilimsel açıklamalara temel sağlasalar da aynı şey değildirler; belli bir konuya ait kuram bilinebilir ama yine de bazı şartları açıklamak için nasıl kullanılabileceği bilinemeyebilir.

O hâlde bilimsel anlamayı oluşturan bilimsel açıklamanın sağladığı yeni bilgi nedir? O hâlde bilimsel açıklamanın bilimsel anlamayı sağladığını söylemek ne anlama gelmektedir? İkinci soruya tek tip, ilk soruya ise bilimsel açıklama kuramlarının sayısı kadar çok cevap mevcuttur. Bu yüzden ilk olarak ikinci soruyu ele alalım.

Bilimsel bir açıklamanın bilimsel anlamayı sağladığını söylemek, birtakım yeni bilgileri *gösterir* ya da *açığa vurur.* Bu tarz bir söylem

ciddi şekilde bilimsel anlamadan bahseden bilim felsefecileri arasında yaygındır. Bu durumda önemli soru bilimsel anlamayı oluşturan bilimsel açıklama tarafından gösterilen ya da açığa vurulan yeni bilginin ne olduğunu ele alır.

Bu soruya cevap verebilmek için hem şu soruyu hem de cevabı ele alalım: Pazar günü Avusturya, Salzburg'da neden yağmur yağdı? Alçak basınç alanı öncesindeki cephe, pazar sabahının erken saatlerinde Salzburg'u da içine alan bölgeden geçti ve ne zaman böyle bir durum yaşansa, ısı belirgin şekilde donma derecesinin üzerinde ise yağmur yağar. Daha önce tartışılan üç bilimsel açıklama kuramının her biri bu cevabı, soruda ele alınan ana temayı, yani Pazar günü Salzburg'a yağmurun yağmasını, meydana getiren somut durumlara dair bilimsel bir açıklama olarak ele alır. Üç kuram da bu açıklamanın (1) neden bu ana temanın beklendiğini, (2) bu ana temanın nasıl meydana getirildiğini ve (3) bu ana temanın neden, örneğin Pazar günü Paris'te yağmurun yağmış olması, Pazar günü Viyana'da yağmurun yağmış olması vb. durumların aksine tercih edilmesi gerektiğini *göstereceği* konusunda uzlaşım içinde olabilir. Ama bu üç kuram ortaya konulan hangi bilgilerin bilimsel anlamayı oluşturduğu ve bu sebeple sorudaki cevabın neden bilimsel bir açıklama olduğu konusunda aynı fikirde değildir. Zira herhangi bir neden-sorusuna verilecek mevcut bir cevabın bilimsel bir açıklama olup olmadığını belirlemedeki ihtiyaç, bu durumun bilimsel anlamayı sağlamasıdır. Bu sebeple bilimsel anlamayı oluşturan şeylerle ilgili farklı düşünceler bilimsel açıklamaya dair farklı düşünceleri meydana getirecektir. Daha önce de gördüğümüz gibi *klasik kuram* her hâlükârda (1) bilimsel anlama (özelliği) olan bilgi türüne dayanır; Pazar günü Salzburg'da yağmurun yağması durumunun neden beklenen bir durum olduğunu öğrenmek, kişinin bu durumla ilgili neden-sorusuna vereceği cevap yoluyla elde edeceği önemli yeni bilgidir. Daha önce de gördüğümüz gibi *nedensel-istatistiksel kurama* göre bu (2) bilimsel açıklamayı oluşturur ve *pragmatik kurama* göre (3) bu bilimsel anlamayı oluşturan ilintili bir bilgi parçasıdır.[39]

Ancak bu üç kuram arasında, bilimsel anlamaya getirilen bilimsel açıklama ilişkisi üzerinden, önemli bir fark vardır. Öncelikle her üç durumda da tercih edilen bilimsel anlama görüşünde aşağıdaki standardın geçerli olduğuna dikkat edelim:

Herhangi bir şey yalnız ve ancak bilimsel anlama sağlarsa bilimsel açıklama özelliğine sahip olur.

[39] Bu, gerçekte pragmatik kuramla karşılaştırıldığında çok spekülatif kalır çünkü bilimsel anlama görüşü bu kuramda hiçbir zaman açıkça anlatılmamıştır.

Bu standarttan dolayı neyin bilimsel bir açıklama olduğu ve bilimsel bir açıklama olup olmadığı tamamen kişinin bilimsel anlama görüşüne bağlıdır. Bu sebeple bilimsel açıklamaya dair, çoğunlukla var olmayan, detaylı açıklamalar kişinin benimsediği belli bir bilimsel açıklama kuramını benimseme eğilimini açıklamaya hizmet etmelidir.

Diğer taraftan, herhangi bir neden-sorusuna verilecek cevabın, kendisi bilimsel bir açıklama oluşturmasa da belli oranda kabul edilmiş bilimsel anlama açısından bilimsel anlama sağlayabileceğini fark edebilmemiz önemlidir. Örneğin Van Fraassen neden-sorusuna verilecek cevabın belli bir durumun nasıl meydana getirildiğini gösterebilmesi bakımından nedensel-istatistiksel kuramda anlama sağlayabileceğini ama yine de bilimsel bir açıklama oluşturamayacağını ileri sürmüştür.[40]

Bu durumu örneklendirmek için daha önce pragmatik bilimsel açıklama kuramı bölümünde ele aldığımız "Bu kişinin saçı neden koyu renk?" ve "Neden bu kişinin saçı açık renk?" sorularını düşünelim. Van Fraassen, "Çünkü bu kişi ¾'ü koyu renk saça ve ¼'ü açık renk saça sahip bir nüfustaki anne-babanın çocuğudur" cevabının yalnızca ilk soruda ele alınan konunun bir açıklaması olduğunu ama yine de *her iki* soruda ele alınan konuların nasıl oluştuğunu göstermesi bakımından da bir anlama sağladığı görüşünü savunur. Şayet haklıysa o hâlde herhangi bir neden-sorusuna verilecek bir cevap, bu cevap bir açıklama olmasa dahi, en azından bilimsel açıklama ile bağlantısı olması bakımından anlama sağlayabilir.

Bilimsel anlama konusu ve onun bilimsel açıklama ile ilişkisi o kadar önemli ve geniş kapsamlıdır ki bilim felsefesinde uzun süredir geçerliğini yitirmiş bir çeşit detaylı incelemeyi üstlenir. Bu görevin şu ana kadar ele alınmamasının sebebi de büyük olasılıkla anlamadan bahsetmenin esasında farklı ifadelerle açıklamadan bahsetmek olduğu yönündeki talihsiz düşünme eğilimidir. Fakat eğer bilimsel anlama açıklamaları bulmak amaçlı bir *güdü* olarak gösterilirse, bilimsel anlamanın bilimsel açıklamaya benzemesi oldukça yersiz olur.

10. Son Söz

Özetleyecek olursak, "Murphy şiddetli streptokoksik enfeksiyonundan neden kurtuldu?" sorusunu ve "Çünkü kendisine yüksek dozlarda ampisilin verildi, yüksek dozlarda ampisilin verildiğinde kişinin

[40] Bakınız; "Salmon on Explanation", *The Journal of Philosophy*, 11, (1985), s. 639-651.

şiddetli bir streptokoksik enfeksiyondan kurtulma ihtimali oldukça yüksektir" cevabını düşünelim. Bu bölümde incelenen üç bilimsel açıklama kuramı da yukarıdaki cevabı mevcut neden-sorusuna verilen bilimsel bir açıklama olarak sayar ama bu cevabı, bu cevap yapan özellikleri bakımından aynı fikirde değildir. Klasik kuram bu cevabın bilimsel bir açıklama niteliğine sahip olduğunu iddia eder çünkü detaya girmeden belirtirsek, neden-sorusunda ifade edilen somut durumlar cevaptan çıkarımla elde edilebilir. Nedensel-istatistiksel kurama göre ise verilen cevap şiddetli bir streptokoksik enfeksiyondan kurtulmayla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak bağlantılı faktörleri -örneğin yüksek dozlarda ampisilin almak- ve kısmen belirsiz de olsa bilimsel açıklama olarak saydığı temeldeki nedensel ağı nitelendirdiği için bu özelliği taşır. Son olarak ise pragmatik kuram, cevabın bilimsel açıklama niteliği taşıdığını iddia eder çünkü alternatif durumlardan sonra -örneğin hiç ampisilin almayan O'Brien'ın şiddetli bir streptokoksik enfeksiyondan kurtulmaması- şiddetli bir streptokoksik enfeksiyondan kurtulmayı onaylar.

Bu bölümün daha önceki sayfalarında çeşitli kuramlar arasındaki farklılıklar ve her birine ait sıklıkla bahsi geçen güçlü ve zayıf yanları kısaca açıklandı. Ayrıca doğa yasası, öngörü, ereksel açıklama ve bilimsel anlama gibi konu başlıkları için bu kuramlara ait -bazıları genel bazıları spesifik olan- belli özelliklerine dair bir tartışma yer aldı. Tüm bu kuramlar, herhangi iyi bir kuramın yapacağı üzere çeşitli sorular üretir. Bunların bedeli ve akıbeti bu kuramları savunan kişilerin, yapılan itirazlara nasıl yanıt verdiklerine bağlıdır ve tüm bu kuramların çok yetkin savunucuları mevcuttur. İlgilenen okuyucu için, bu kişilerin (çoğunlukla dahiyane) cevaplarına başka yerlerde ulaşmak mümkündür.[41]

Ayrıca bu bölümde ele alınan konu yalnızca "Bilimsel açıklama nedir?" sorusuna değinmektedir. Çok önemli sorular olan "*Doğru* açıklama nedir?" ve "İyi açıklama nedir?" sorularına değinilmemiştir. Hiçbir şekilde eşdeğer olmayan bu sorular bilimsel açıklamaların *değerlendirilmesi* denilen alanda alt başlıklardır. İlgilenen okuyucular için bu başlıklar *The Nature of Scientific Explanation*[42] adlı kitabında Peter Achinstein tarafından açık bir şekilde ve büyük bir ustalıkla ele alınmaktadır.

[41] Bakınız; özellikle C. G. Hempel, "Postscript", *Aspects of Scientific Explanation*, De Gruyter (1977), s. 97-123; W. Salmon, *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*, Princeton University Press, (1984) ve B. van Fraassen age.

[42] Oxford University Press, (1983).

Bölüm üç

ONAYLAMA

1. Giriş

Bilim insanları, çeşitli hipotezler geliştirir ve çeşitli deneyler yaparlar. Bu eylemler, birbiriyle sıkı sıkıya bağlantılıdır. Deneyleri başlatan hipotezler çoğunlukla, birden fazla şekilde, bu deneylerin sonuçlarıyla onaylanması şartıyla kabul edilirler.

Temel sorun da bu şekilde ortaya çıkar. Kanıtın tamamen yeterli fakat iddianın yine de yanlış olabilmesi bakımından, ortaya attığımız iddiaların pek çoğu, hipotezler için gerekli mevcut kanıtın "ötesine geçer". İnsanlar değişmez bir şekilde, her gün güneşin doğuşuna tanıklık etmektedir ancak güneşin yarın da doğacağı iddiası tamamıyla yanlış olabilir. Öncüllerin doğru olması durumunda sonuçlarının da doğru olması gereken, doğru argümanlar -açıklama bölümünde de bahsedildiği üzere- *tümdengelimsel olarak doğrudur.* Öncülleri doğruyken, sonuçları muhtemelen yanlış olan doğru argümanlar, *tümevarımsaldır*; bu argümanın öncülleri, sonuçlarını *destekler* ama bu sonuçları *zorunlu kılmaz*. Sonucu, yarın güneş doğacaktır olan yukarıdaki argüman örneği, tümevarımsaldır; öncül sonucu sadece destekler.

Şimdilik, dikkatimizi "tüm A'lar B'dir" biçiminde evrensel genellemeler formuna sahip bilimsel hipotezlere çevirmekle sınırlandıracağız. Elbette, bilimsel hipotezlerin çoğunun bu kadar basit bir formu yoktur. "Tüm A'lar B'dir" formuna sahip hipotezler kaçınılmaz olarak kendileri için,

kullanılan kanıtların "ötesine geçer". Ünlü Kaptan Cook'un (1728-1779) seyahatlerine kadar, gözlemlenmiş tüm kuğular beyazdı. Ancak "Tüm kuğular beyazdır" biçimindeki evrensel genelleme, Cook Avustralya'da siyah renkli kuğular bulduğu için yanlıştı. Herhangi bir zamanda herhangi bir kişinin gözlemlenebilir kanıtı, hiçbir zaman kısmi ya da eksik olmaktan öteye gidemez fakat belirtilen tipteki hipotezler tamamen geneldir. Bu sebeple, bu tip kanıtlar temelindeki everensel hipotezleri kurmayı hedefleyen argümanlar tümevarımsal olmalıdır. Kanıtları belirten öncüller, sonucu desteklemekten daha fazlasını yapamaz. Doğal olarak, ilginin merkezinde olanlar, yetersiz biçimde desteklenmiş hipotezlerden ziyade güçlü şekilde desteklenmiş hipotezlerdir. Güçlü biçimde desteklenmiş hipotezlerin güçlü biçimde *onaylanmış* olduğunu ifade edeceğiz. Onaylama sorunu şöyle bir sorundur: Kanıt, ne zaman ve hangi şartlar altında bir hipotezi onaylar?

"Onaylama sorunu", felsefedeki ünlü "tümevarım sorunu" değildir. Tümevarım sorunu, ilk kez David Hume (1711-1776) tarafından *A Treatise of Human Nature* (İnsan Doğası Üzerine Bir Çalışma) adlı eserinde açıkça ifade edilmişti. Bu eser, tümevarımsal akıl yürütmenin *doğrulanmasıyla* bağlantılıdır. Hume, eserinde, tümevarımsal bir argümanın sonucunu kabullenmenin rasyonel olup olmadığını sormaktadır. Hiç kimse, sonucun öncüllerden *kaynaklandığını* söyleyemez, zira bu durumda, argüman tümevarımsal değil, tümdengelimsel olacaktır. Diğer taraftan, kişinin geçmiş tecrübelerinin, tümevarımsal argümanların sonuçlarını kabul ederek destek verdiği söylenemez zira bu durumda yapılan şey tümevarımlı biçimde ve bu sebeple de bir döngü içinde akıl yürütmek (to reason) olurdu. Fakat doğrulama yöntemi ile söylenebilecek başka hiçbir şey yoktur. Bu sebeple de, Hume, tümevarımsal bir argümana ait sonucu kabullenmenin hiçbir zaman rasyonel olmayacağı sonucuna varmıştır. Her şeye rağmen bunların doğru olduğu kabul edilirse (sonuçta hepimiz yarın güneşin doğacağına inanıyoruz), bu durum başka türlü zeminlerde (rasyonel olmayan) olmalıdır. Hume'a göre, deneysel bilgimizin tamamı olmasa da çoğu, tümevarımsal akıl yürütmeye bağlı olduğu için ve bu tür bir akıl yürütmenin (reasoning) doğrulanamayacağını göstermiş olduğu için, şüpheciliği önermiştir; çok emin olduğumuz bilimsel iddialar bile, alışkanlık ya da inançtan başka bir durum değildir.

Hume'a ait bu argüman, felsefe tarihinde her zaman büyük ölçüde önemli olmuştur. Bu argümana verilecek kolay bir cevap yoktur. Fakat bu durum burada görmezden gelinebilir. Öncelikle, bilim tarihinde, şu ana kadar *kabul edilmiş* hipotezlerle -17. yüzyıldan bu yana diyelim- kabul edilmemiş hipotezler şeklinde bir ayrım yapılabilir. Sorumuz, kabul edilmiş hipotezlerin kendileri için kanıtla herhangi bir ortak bağlantısının olup olmadığıdır. Bu bağlamda, onaylama sorunu, (süreç ne olursa olsun) arada böyle bir bağlantının olup olmadığını belirlemek ve eğer varsa da

bu bağlantının yapısını açıklığa kavuşturmaktır. İkinci olarak ise, -sezgisel olarak- kanıtla desteklenen hipotezler ve bu şekilde desteklenmeyen hipotezler şeklinde bir ayrım yapılabilir. Bu bağlamdaki onaylama sorunu ise ilgili önsezileri analiz etmek ve bu önsezilerin saflaştırılıp saflaştırılamayacaklarını, kanıt ve hipotez arasındaki ilişkiye dair genel ifade biçiminde sistematize edilip edilemeyeceğini anlamaktır. Buradaki esas mesele, gerçek uygulamayla ve bilinçli bir önseziyle çalışarak herhangi bir kimsenin belli bir düşünsel dengeye ulaşabilmesidir. Hume'un da vurguladığı gibi, -bilimsel ya da başka türde- genel bir hipotezi kabul etmek hiçbir zaman rasyonel değilse, hangi hipotezlerin daha iyi, hangi hipotezlerin ise daha kötü onaylandığı ayırt edilebilir. Bizim ilgimiz doğal olarak, daha iyi onaylananlar üzerinde yoğunlaşır. En son rasyonalite kriteriyle karşılaştırıldığında bu girişim, kaçınılmaz olarak bilimin içinde yer alan faktörlere ve bu faktörler üzerindeki yansımasına bağlı olduğundan önemlidir.

2. Onaylamaya Karşı Destekleme

Başta *The Logic of Scientific Discovery* (Bilimsel Araştırmaların Mantığı) (1935; İngilizceye çevirisi, 1959) adlı etkileyici eseriyle Sir Karl Popper olmak üzere bazı filozoflar, hipotezlerin onaylanması vurgusunun ciddi biçimde yanlış yere yapıldığını ileri sürmektedirler. Daha doğrusu, bu hipotezlerin yanlışlanmasına (falsify) odaklanmak gerekir. Popper'ın görüşü, bu noktada dikkate değer. Bu görüş, üç temel noktaya dayanır.

Birinci nokta tamamen mantıksaldır. Evrensel genellemeler olan hipotezleri onaylamakla yanlışlamak arasında önemli bir fark vardır. Onaylama için sunulabilecek örneklerin sayısı -ne kadar önemli olursa olsun- herhangi bir evrensel genellemenin doğru olduğunu gösterebilecek kadar yeterli değildir. Onaylama kaçınılmaz olarak kuşkuludur. Fakat diğer şeyler yeterliyken, tek bir onaylamayan örnek, tümdengelimsel olarak doğru bir şekilde, genellemenin yanlış olduğunu gösterecektir. Buradan, birkaç tane kedi meraklıysa kedilerin hepsi meraklıdır olgusu çıkmaz. Buradan çıkan olgu, "Tüm kediler meraklıdır" genellemesini onaylamayacak meraksız bir kedinin olduğudur.

İkinci nokta, güncel bilimsel uygulamayla bağlantılıdır. Bilim insanları, herhangi bir hipotezle ilgili onaylayıcı örnekler biriktirmek için aynı deneyleri sürekli tekrarlamazlar. Deney bir kez, belki iki kez, yapılınca bilim insanları hipotezi *test etme* gayretiyle yeni deneyler tasarlamaya başlar. Fakat Popper'ın iddiasına göre, bir hipotezi test etmek, o hipotezin yanlışlanabileceği yollar bulmaya çalışmaktır. Hiçbir hipotez hiçbir zaman doğru olarak *kurulamayacağı* için, belli bir hipotezle ilgili söylenebilecek en iyi şey, o hipotezin daha çeşitli ve daha zor testleri daha iyi geçtiği olabilir. Bu şekilde testi geçen bir hipotezin *desteklendiği*

söylenir. Bir H hipotezinin desteklendiğini söylemek o hipotezin henüz yanlışlanmadığını söylemektir; H hipotezinin H' hipotezinden daha fazla desteklendiğini söylemek, H hipotezinin H' hipotezine göre daha fazla sayıda -ve/veya daha zorlu- testi geçtiği anlamına gelir. H hipotezi daha fazla desteklenmiş olsa bile, bu H hipotezinin doğru olduğu sonucunu çıkarmaz fakat örneğin ışık ışınının yönünün, içinden geçtiği madde tarafından nasıl etkilendiğine ilişkin Snell'e ait ilk hipotez, pek çok testten geçmiş ve bu sebeple de oldukça fazla desteklenmiş olmasına rağmen İzlanda Kalsiti maddesiyle test edildiğinde yanlış olduğu ortaya çıkmıştı. Destekleme, kanıtlamadan daha zayıf bir kavramdır çünkü bir H hipotezi oldukça fazla desteklense bile buradan H hipotezinin onaylandığı anlamı çıkmaz; onaylama hipotezin doğruluğuna dayansa da bu durum destekleme için söz konusu değildir. Geleneksel biçimiyle bilimsel düşünceyi nitelendiren şey budur: Hiçbir gerçeği belirlenmiş olarak kabul etmemek ve bu gerçeği sürekli sorgulamak.

Üçüncü nokta ise, oldukça fazla sayıdaki test etme uygulamasının altında yatan önseziyle ilgilidir. Buna "teste etme" önsezisi diyebiliriz. Bunun anlamı, rakipleriyle karşılaştırıldığında ihtimal dışı sonuçları olan hipotezler, sonuçları yanlışlanmazsa çok daha fazla desteklenirler. Örneğin,[1] İngiliz astronom Edmond Halley ilk kez 1682 yılında büyük bir kuyruklu yıldızı gözlemledi. Kayıtlara dönüp baktığında, kendi bulduğu kuyruklu yıldızla karşılaştırılabilecek kadar kesin olan, daha önceki kuyruklu yıldızlara ait gözlem raporlarını buldu. Bu kuyruklu yıldızların iki tanesine ait olan kaydedilmiş yörüngeler- bir tanesi 1606-1607'de diğeri ise 1530-1531'de- kendisinin 1682 yılında hesapladığı yörüngeye çok yakındı. Üç kuyruklu yıldızın da bu kadar benzer yörüngelere sahip olmalarının muhtemel olmayacağını düşünerek, tek bir kuyruklu yıldıza ait üç tane görüntünün gözlemlenmiş olduğu sonucuna vardı. Böylece, tek bir kuyruklu yıldıza ait üç tane görüntünün olduğu düşüncesiyle elde ettiği verileri kullanarak -ve Newton yasalarının da bu olay için geçerli olduğu hipoteziyle beraber- aynı kuyruklu yıldızın 1758 Aralık ayında yeniden görüneceği tahmininde bulundu. Aynı kuyruklu yıldız, Halley'in ölümünden 15 yıl sonra, 1758 yılı Noel gününde tahmin edildiği gibi tekrar göründü ve çok geçmeden "Halley Kuyruklu Yıldızı" adını aldı. Bizler de kısa bir süre önce aynı kuyruklu yıldızın geri dönüşüne tanık olduk.[2]

Bu noktada esas mesele şu: Halley'in, Newton yasalarının kuyruklu yıldız olayına uygulanabilirliğini ele alan hipotezinin desteklenme ölçüsü, Halley'in tahmininin yanlış olduğu ihtimaline dayanıyordu. O dönemde bili-

[1] Ronald Giere, *Understanding Scientific Reasoning*, ikinci baskı, Holt, Reinhart&Winston (1984), s. 99 dipnot.

[2] Bu daha sonra Newtoncu hipotezlerin ilk öngördüğü temelde bir onaylamaya hizmet etmeye dönmemesine rağmen.

nen her şey -tek bir istisna olan Newton Yasaları dışında- Halley'in ilk öngörüyü yapmasından elli üç yıl sonra, bir kuyruklu yıldızın otuz günlük bir periyot içerisinde ortaya çıkmayacağı gerçeğini oldukça mümkün kılıyordu.

Bu öngörüyü dikkate değer bir test ("gerçek bir test") hâline getiren de bu olguydu. Bu sebeple, tıpkı geleneksel metodolojik özdeyişte olduğu gibi: "Risk olmadan kazanç olmaz." bu yüzden, muhtemel olmayan sonuçlara sahip hipotezler, sonuçları yanlışlanmazsa daha fazla desteklenirler. Popper'a göre bu modern bilimin dinamiğidir: Halley'inki gibi cesur varsayımlar ve çürütmeye yönelik girift teşebbüslerden oluşur. Bir hipotezi oluşturacak herhangi bir yol olmadığı için -zira en iyimser görüşle, belli hipotezler şu ana kadar çürütülmedi- içeriği hiçbir zaman elimizdeki mevcut şeylere dayandıramayız.

Onaylamaya ilişkin yeterli herhangi bir açıklamanın, "test etme" sezgisiyle uyum sağlaması gerekir. Fakat Popper'ın işaret ettiği diğer iki konu tartışmalıdır. Öncelikle, herhangi bir yanlışlama programının faydalandığı saf mantıksal avantajı her ne olursa olsun, geçici özellik taşır. Fransız fizikçi, filozof ve bilim tarihçisi Pierre Duhem (1861-1916), hipotezlerin hiçbir zaman tek başlarına test edilmediğine işaret eden belki de ilk kişidir; bu hipotezlerin deneysel ya da gözlemsel sonuçları ancak ön ve sınır koşulları ile beraber, diğer hipotezlerin yardımıyla elde edilir. Olumsuz bir sonuç, tek başına hangi hipotez ya da koşullardan şüphe duymamız gerektiğini göstermez. Duhem, örneklerinden birini, ışık parçacık kuramının net bir şekilde çürütülmesi olarak ele alıyor.[3] Parçacık kuramı, birkaç hipotezden oluşur: Işığın parçacıklardan oluştuğu, bu parçacıkların Güneş dâhil ışıklı, nesneler tarafından yüksek hızlarda yansıtıldığı ve fırlatılanların şeffaf olan tüm cisimlere nüfuz ettiği, vs. Bir araya getirilen çeşitli hipotezlerin işaret ettiği şey, "bir ortamdan başka bir ortama geçen ışığın kırılma indeksi, arkasında bıraktığı ortam içindeki aynı fırlatıcının hızıyla kırılmış olarak, ışığın nüfuz ettiği ortam içindeki ışık fırlatıcısının (light projectile) hızına eşit olduğudur". O hâlde bu ifade, ışığın sudaki hareketinin, havadaki hareketinden daha hızlı olduğu anlamına gelir. Foucault (1819-1868), biraz zor olsa da yerinde bir deney gerçekleştirmiş ve aslında ışığın sudaki hareketinin, havadaki hareketinden daha yavaş olduğunu keşfetmiştir. Fakat bizim varmamız gereken sonuç ne olmalıdır? Olumsuz sonuç, parçacık kuramını oluşturan hipotezlerden herhangi birinin yanlışlığına ya da deneyde kullanılan çeşitli ortamlarla ilgili farklı bir varsayıma atfedilebilir. Şematik olarak H_1 ve H_2 ve … ve H_n hipotezlerinden ve C_1 C_2 ve …C_n sınır ve ön koşullardan yola çıkarak, deneysel bir *E* sonucunu elde ederiz. Eğer *E* vuku bulmazsa -yani *E olmayan* bir durum gözlenirse- bu durumda mantıksal olarak ortaya

[3] *The Aim and Structure of Physical Theory*, Atheneum Publishers, (1962), s. 186 dipnot.

H_1'in veya H_2'nin veya H_n'nin yanlış olduğu ya da C_1'in… vs. yanlış olduğu sonucu çıkar. Olumsuz bir örnek tek başına *hangi* hipotezin ya da ön koşulların yanlış olduğunu göstermez ve bu sebeple, büyük bir olasılıkla içlerinde onaylamanın da olduğu, başka karar verme yöntemlerine başvurmak gerekir. Başka bir deyişle, Popper'ın dikkat çektiği farklılık başka bir farklılıkla karşılaştırılır: Onaylayıcı bir örnek, sonucu olduğu *tüm* hipotez ve şartları onaylar; yanlışlayan bir örnek ise, benzer şekilde, *örneğin* sonucu olan tüm hipotez ve koşulları yanlışlamaz.[4]

Popper'ın işaret ettiği diğer nokta bilimsel uygulamayla ilgilidir. Bilim insanlarının hipotezleri test etmekle ilgilendikleri ve bu insanların yalnızca olumlu örnekler biriktirmeye meraklı olmadıkları konusunda elbette haklıdır. Fakat testlerin doğrulukla hiçbir zaman bağlantılı olmadığını ve bu sebeple de hipotezlerin hiçbir zaman akla yatkın şekilde onaylanamayacağını iddia etmek yanlıştır. İlgi çekici hiçbir hipotez, ilk ve son olarak kesin biçimde ortaya konamaz. Fakat onaylanabilir. Böylece Halley'in Newton kuramının sonucu şu oldu: Halley onu onayladı. Ayrıca hipotez, çok daha çeşitli testlerden geçtiği için de o kadar iyi onaylanmış oldu. Aslında, gerçek bilimsel uygulama içerisinde -Popper'ın düşüncesine göre, yapılması imkânsız olan bir ayrım- onaylayan ve yanlışlayan deneyler birbirinden ayrılabilir. Böylece, Arthur Eddington'un (1882-1944) 1919 yılındaki tutulmaları incelemek için yaptığı seferleri sırasında Güneş ışınlarının kırılmasıyla ilgili yaptığı gözlemler, genel görelilik hipotezini onayladı.[5] Diğer taraftan, Lavoisier'in (1743-1794) 18. yüzyıl sonlarına doğru yanma üzerine gerçekleştirdiği deneyler filojiston hipotezini yanlışladı.[6]

Dahası, yanlışlayan kanıt elimizin altındayken bile, hipotezler için standart türlerde reddetme yöntemleri mevcut görünmemektedir. Ancak astronomi tarihinden vereceğimiz başka bir örnek, bu noktayı açıklamaya yardımcı olacaktır.[7] 19. yüzyıl ortalarında, astronomlar Uranüs gezegeninin hareketindeki düzensizliklerin, Güneş'in ve bilinen diğer

[4] Popper, zorluğun farkındadır. Her zaman "prensip olarak, deneyi reddetmenin sonucu olarak bir hipoteze ya da daha fazla birleşik hipoteze atıf yapılamamasının sorumluluğunu tartışarak herhangi bir hipotezin reddini sorgulamak mümkündür." "Intellectual Autobiography", P. A. Schilpp, ed. *The Philosophy of Karl Popper*, Open Court Publishing Company (1974), s. 1035. Ancak Popper bu zorluğu "araştırmacının bilimsel içgüdüsüne" bırakarak çözemedi. Bakınız *The Logic of Scientific Discovery*, Hutchinson and Company Limited, s. 76 dipnot.

[5] Bir hipotezin test edilmesi çok zordur. Hipotezin onaylanması ve gerçekten kabul edilmesi bir dizi teste tabi tutulmasından başka bir şey değildir. Birisi Popper'a, Eddington'un gözlemlerinin onaylama olarak değil de destekleme olarak ele alınması gerektiği konusunda ısrar ederse, sonraki deneylerin onaylamaları oluşturmasına izin vermek zorunda kalabilirdi.

[6] Bu hipotezle, tüm yanabilen maddelerde filojistonun varlığı varsayılarak yanma ile ilgili çeşitli olgular açıklanabilmektedir.

[7] Bakınız; Martin Grosser, *The Discovery of Neptune*, Harvard University Press (1962).

gezegenlerin kütleçekimsel etki bağlamında Newton'un Hareket ve Yerçekimi yasalarıyla açıklanamayacağı olgusuyla karşılaştılar. Bu duruma ilişkin dikkat çekici üç tane yanıt geldi. Bunlardan bir tanesi, Popper'ın da destekleyeceği üzere, Newton'a ait kuramın yanlış olduğunun ispatlanmış olduğunu söylüyordu; alternatif bakış açıları aranmalıydı. İkinci yanıt ise, yerçekimi yasasına ait alanın -ters kare yasası- sınırlandırılması gerektiğini söylüyordu; bu hipotez, sadece Uranüs hariç, gezegen hareketinin Güneşten uzaklığı için tatmin edici bir açıklama getiriyordu ve bunun da ötesinde, gezegenlerin hareketi başka bir hipotezle tanımlanabilir durumdaydı- birazcık matematiksel beceri, Uranüs'ün düzensizliklerine ilişkin açıklama getiren bir hipotezi tasarlamak için yeterliydi. Bağımsız olarak, Adams (1819-1892) tarafından İngiltere'de ve Leverrier (1811-1877) tarafından Fransa'da verilen üçüncü yanıt ise, Uranüs'ün yörüngesindeki düzensizlikleri açıklayacak, özgül bir kütle ve konumu olan ve böylece uygun yerçekimsel etkiye sahip, keşfedilmemiş bir gezegenin varlığını öne sürüyordu. Kısa bir süre sonra, varsayılan gezegen, Neptün, teleskopla gözlemlenince, Adams ve Leverrier dikkat çekici bir şekilde haklı çıkmış oldular -tıpkı sahip çıkmaya çalıştıkları Newtoncu düşünce gibi. Bu haklı çıkma öncesi, düzensizlikler, kendine özgü bir yanıt barındırmıyordu. Hem kuram, hem de kanıt bağlamında pek çok farklı seçenek mevcuttu. Özellikle, Popper'ın yanlışlamaya yaptığı vurgunun yaratacağı izlenimin tersine, Newton kuramının reddi en az yaygın olanıydı. Ne düzensizlikler ne de değiştirilmemiş ters kare yasasının bunlarla başa çıkamayacağı gerçeğine ilişkin herhangi bir şüphe yoktu. Fakat durumu en azından geçerli kuram kadar tatmin edici bir şekilde açıklayabilen alternatif hipotezlerin yokluğunda, bilim insanları baskın kuramı terk etme konusunda tereddütlü davranırlar. Aslında, ortada bu özellikte alternatif hipotezler varken bile, her geçen gün daha da fazla sayıya ulaşan yanlışlayıcı kanıtlara rağmen, özellikle iyice yerleşmiş kuramları terk etme konusunda isteksiz hareket ederler. Onun yerine, kanıtı uyumlu hâle getirme ya da örtbas etme çabası içine girerler.

3. Onaylamaya İlişkin "Olumlu Örnek" Açıklaması

Herhangi bir hipotezin kanıtı doğrudan ya da dolaylı olabilir. *Dolaylı kanıt*, olumlu bir şekilde onaylanmış diğer hipotezler ya da kabul edilmiş kuramlarla mantıksal bağlantılar yoluyla herhangi bir hipoteze getirilen kanıttır. Örneğin, öğrenme psikolojisinde, meşhur gizil öğrenme deneylerinin sonuçları, bilişselci psikologlar tarafından, çoğunlukla, öğrenmenin etki-tepki ilişki kuvvetinin aşamalı bir birikimi olmadığını daha ziyade "bilişsel bir haritanın" süreksiz ve çoğunlukla da anlık edinimi olduğunu söyleyen hipoteze dolaylı bir kanıt sağlamak için ele alınmıştı. Bu durumda, bilişselci kuramcıların gizil öğrenmenin varlığına ilişkin hipo-

tezlerinin, az önce bahsi geçen öğrenmenin sürekli-olmayan yapısıyla kuramsal olarak bağlantılı olduğu düşünülür. Diğer taraftan *doğrudan kanıt*, pek çok farklı şekilde nitelendirilmiştir. Uzun bir süre standart açıklama özelliğine sahip olanla başlayalım.[8]

Hempel tarafından geliştirilmiş bu açıklamada, *H* hipotezi için geçerli *E* kanıtı, kendi olumlu ve olumsuz örneklerinden oluşur. Herhangi bir *a* nesnesinin *A* ve *B* özellikleri varsa ya da "A ve B'dir" tanımını karşılıyorsa, bu durumda *a*, "Tüm *A*'lar *B*'dir" genellemesinin olumlu bir örneğidir. Eğer herhangi bir *a* nesnesi *A* ise fakat aynı zamanda *B* değilse ya da "*A*'dır ve *B* değildir" tanımını karşılıyorsa, bu durumda a genellemenin olumsuz bir örneğidir. Eğer *a* öncelikle *A* değilse, o hâlde *a* "Tüm A'lar B'dir" için ne olumsuz ne de olumlu bir örnektir. *H*'nin "Tüm UCI öğrencileri varlıklıdır" olduğunu ve John'un UCI'da okuyan varlıklı bir öğrenci olduğunu, Bill'in UCI'da okuyan yoksul bir öğrenci olduğunu, Charlie'nin ise aynı okulda kayıtlı bile olmadığını farz edelim. O hâlde John, *H* için olumlu bir örnek, Bill *H* için olumsuz bir örnek ve Charlie ise ne olumlu ne de olumsuz bir örnek oluşturur. *H* hipotezinin *lehine olan* dolaylı kanıt, bir grup olumlu örneklerdir ve *H* hipotezinin *aleyhinde olan* dolaylı kanıt ise bir grup olumsuz örneklerdir. Bu sebeple, hipotezlerin olumlu örnekleriyle *onaylandıkları*, olumsuz örnekleri ile de *onaylanmadıkları* söylenebilir.

Bu açıklamanın, bilgilendirme açısından oldukça büyük bir payı var. Net, kesin ve tamamen geneldir. Dahası, temelinde yer alan fikir, belki de Aristoteles'e kadar uzanan bir geçmişe sahiptir. Bu düşünce çoğunlukla, *basit bir listelemeyle tümevarım* olarak adlandırılır. Herhangi bir genelleme, o genellemenin olumlu örnekleri listelendirilerek desteklenir; uygun tümevarımsal argüman bu örnekleri öncülleri olarak, genellemeyi de sonuç olarak tanımlar. Gerekli olan tek şey, örneklerin genellemeyi -eğer doğruysa- daha muhtemel yapması, örneklerden en az bir tanesinin yanlış olması durumunda ise, genellemenin yanlışlığını zorunlu kılmasıdır.

Bu yöntem sıklıkla nedensel bağlantıları oluşturmak için kullanılır. İki özellik sabit biçimde birleştirilince, -diğer şeylerin sabit kalması koşuluyla- bu iki özellik arasındaki belli bir nedensel ilişki çıkarmaya hazır hâle gelinir. Bir parça mavi turnusol kağıt, aside batırılınca kırmızı renge dönüşürse, aynı şey tekrarlanan şekilde olmaya devam ederse ve biz de bu durumda aynı sonuca sebep olmuş olabilecek başka herhangi bir etken bulmamışsak, genellikle, turnusol kağıdının kırmızı renge dönüşmesine asidin *sebep olduğu* sonucu çıkarılır. Elbette bu, sabit birleşme ya da bağıntıların nedensel bağlantılarla aynı şey olduğunu ileri sürmek değildir. Açıklama konulu bölümde, bunların neden saptanamayacağına ilişkin bazı sebeplerden söz etmiştik. Fakat

[8] Bakınız; Carl Hempel'in çalışmaları, "A Purely Syntactical Definition of Confirmation" ve "Studies in the Logic of Confirmation", her ikisi de *Aspects of Scientific Explanation* adlı çalışmada yayınlandı.

özellikler arasında nedensel bir bağıntı olduğuna dair kanıt, öncelikli olarak, dikkatli bir şekilde kontrol edilen şartlarda bizim bağıntıları gözlemlememiz yoluyla sağlanmaktadır.

Bunun altında yatan önsezi şudur: Genellemenin doğru olduğunu *ispatlamak* -durumun doğasına bakarak- imkânsız olduğu için, genellemeyi, genellemenin *misallerine* bakarak test etmeliyiz. Diğer şeylerin sabit kalması koşuluyla, herhangi bir genellemenin olumlu örnekleri ya da durumları, o genellemeyi onaylar; gözlemlediğimiz bu çeşit misallerin sayısı arttıkça, genelleme de o kadar yeterli şekilde onaylanmış olur. Bu da bilim kadar sağduyulu görünmektedir.

Fakat onaylamanın "olumlu örnek" açıklaması ne kadar doğal ya da açık gözükse de, bu konuda oldukça fazla zorluk mevcuttur. Bu zorlukları belki de en iyi şekilde, yaygın olan iki onaylama "paradoksuyla" bağlantılı olarak açıklayabiliriz. İlk paradoks, "olumlu örnek" açıklamasının, neyin *onaylanabilir bir hipotez* olacağına dair soruları gündeme getirdiğini iddia eder. İkinci paradoks ise, *olumlu örnek* kavramının kendi içinde problemlere yol açtığıdır.

"Grue paradoksu" olarak bilinen ilk paradoks, Nelson Goodman'a aittir.[9] Paradoksu şöyle izah eder: Belli bir *t* zamanından önce (örneğin 2000 yılı) incelenen tüm zümrütlerin yeşil olduğunu farz edelim. Bu durumda, yeşil zümrütlerin gözlemlenmesi, başka herhangi bir şey olmasa da, tüm zümrütlerin yeşil olduğu genel hipotezini kanıtlamış olur. Buraya kadar hiçbir sorun yok. Şimdi de, yeni bir belirtecin, "grue" belirtecinin, ortaya çıktığını ve bu belirtecin, "*t* zamanından önce incelenen tüm nesneleri ancak yeşil olması durumunda kapsadığını, başkalarına göre ise bu nesneleri ancak mavi olmaları durumunda kapsadığını" farz edelim. Aşağıdaki iki hipotezi ele alalım:

H.1 Tüm zümrütler yeşildir.
H.2 Tüm zümrütler grue'dur.

"Grue" kelimesinin anlamından da açıkça anlaşılacağı üzere, *t* zamanında H.1 için geçerli dolaylı tüm kanıtlar, H.2 için de geçerlidir ve tam tersi. Her iki hipotez de yeterli biçimde onaylanmış durumdadır; zira t zamanında iki hipotez de, *tamamen aynı olumlu örneklere sahiptir.* Fakat bu durum paradoksaldır. Öncelikle, şu ana kadar incelenmiş tüm zümrütlerin yeşil olduğu, bu sebeple aynı zamanda grue oldukları gerçeği, H.2 dikkate alındığında, *t* zamanından sonra incelenecek bir sonraki zümrüdün mavi olacağı öngörüsünü biraz olsun destekliyor görünmemektedir fakat sezgisel olarak, H.1 dikkate alındığında, bir sonraki zümrüdün yeşil olacağı öngörüsünü kesinlikle destekliyor görünmektedir. İkinci olarak ise, "grue" rastgele seçilmiş bir ifadedir; t zamanından sonra incelenen

[9] *Fact, Fiction and Forecast*, Hackett Publishing Company (1973), s. 73 dipnot.

zümrütlerin mavi olacağını düşündürecek sebepler, zümrütlerin kırmızı olacağını düşündürecek sebeplerden daha fazla değildir. Bu sebeple, "Tüm zümrütler grue'dur" iddiasında bulunmak için, "Tüm zümrütler gred'dir" iddiasına kıyasla, daha fazla sebep yoktur. "Grue"-tarzına ait, istenilen sayıda belirteç uydurulabilir. Zümrütler için, bunların hepsi, "yeşil" renk kadar geçerli olacaktır, zira içinde yer aldıkları belirgin hipotezler, tam olarak aynı kanıtla desteklenmektedir. Bu kanıt, bizim zümrütlerle bağlantılı olarak yapmak istediğimiz hemen hemen benzer herhangi bir hipotezi desteklemektedir. Fakat Goodman'ın da söylediği gibi, bu sonuç, "hoş görülemez".

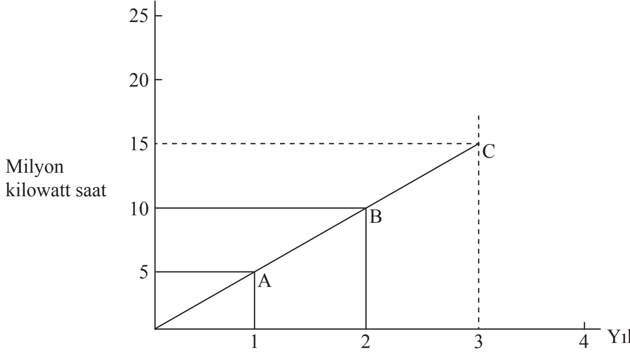
Vakit kaybetmeden, "grue" ve "yeşil" renklerinin, önemli bir açıdan birbirlerinden farklı olduğu şeklinde bir itirazda bulunmak, bize çok cazip gelebilir. "Yeşil"in değil ama "grue"nun anlamı, belirli bir *t* zamanına ait referansı içerir. Bu sebeple, içinde yer aldıkları belirgin hipotezler, kanıt bakımından aynı koşullarda değildir. Ancak bu itiraz, önemli olan noktayı kaçırmaktadır. "Bleen" ifadesinin de mümkün olduğunu farz edelim; herhangi bir nesnenin, *t* zamanından önce mavi, diğer durumda ise yeşil olması durumunda, bleen'dir. Bu durumda "yeşil" belirteci şu şekilde tanımlanabilir: Herhangi bir nesne ancak *t* zamanından önce grue ve diğer durumda bleen olması koşuluyla yeşildir. Böylece, "yeşil"in anlamı, "grue"nunki kadar belirli bir zaman referansını içerir. Aynı sebepten, grue kalacak bir nesnenin, t zamanında, başka türlü açıklanamaz bir değişime uğrayacağı iddiasında bulunmak yanıltıcı olurdu. Zira yeni tanımı dikkate alındığında, yeşil kalacak bir nesne, grue'dan bleen'e, benzer bir değişim yaşardı! Şayet burada edilmesi gereken bir itiraz varsa, bu itiraz *gerçek olan* ve *gerçek olmayan* değişimleri birbirinden ayıran ihtimale dayanmak zorunda olacaktır.

"Grue paradoksunun", belki de onaylama kuramcılarının ilgisini çekebilecek ama gerçek bilim yöntemiyle çok az ilgisi olan ya da hiç ilgisi olmayan teknik bir sorun olduğunu iddia etmek de çok cazip gelebilir. Bu itirazın da temelleri sağlam değildir. Neden böyle olduğunu, vereceğimiz bir örnek açıklayacaktır.[10]

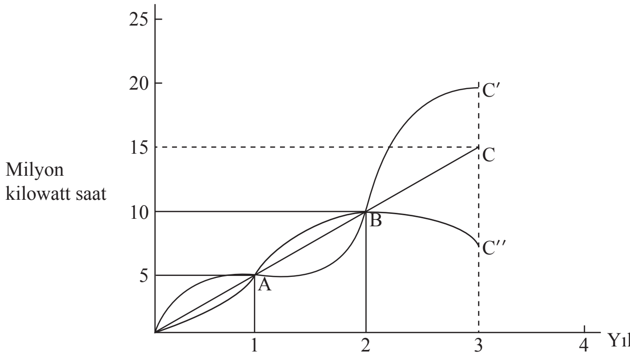
Grafikler çoğunlukla istatistiksel verileri sunmak ve verilerden elde edilen dış değerlemeyi göstermek için kullanılır. Bir sonraki sayfada, zamanla artan elektrik kullanımını gösteren hayali bir grafik yer alıyor. Tahmini kullanım, her yılın sonunda ölçülüyor. İlk yılın sonunda, 5,000,000 KWS, ikinci yılın sonunda ise, 10,000,000 KWS olarak ölçülüyor. Bu bilgi, grafikte sırasıyla A ve B noktaları olarak belirtiliyor. Şimdi de, bizden, verilere dayalı ileriye dönük tahminde bulunmamızı istediklerini farz edelim; yani, üçüncü yıl sonundaki elektrik kullanımını tahmin etmemizi. Buradaki sorun elbette, elde edilmiş mevcut verilerdeki dü-

[10] Karşılaştırma, Brian Skyrms, *Choice and Chance*¸ikinci baskı, Dickenson (1966), s. 68-71.

zenliliği bulmak sonra da bunun üzerinden genelleme yapmaktır. Doğal olan, A ve B üzerinden C ye doğru düz bir çizgi çizerek A ve B üzerinden genelleme yapmak ve böylece üçüncü yılın sonunda elektrik tüketiminin 15,000,000 KWS'e (dördüncü yıl sonunda 20,000,000 KWS'e, vs.) ulaşacağı tahmininde bulunmak olurdu.



Buradaki zorluk, bir araya getirilmiş mevcut verileri gösteren noktalar arasındaki ara değerleme ve bunların ötesine geçen dış değerleme olan bu hipotezin, birkaç muhtemel hipotezden yalnızca bir tanesi olmasıdır. Aşağıda, bu şekilde mümkün olan üç tane hipotez yer alıyor:



Üç hipotez de A ve B veri noktaları için birbirine uysa da, her biri üçüncü yıl sonundaki elektrik kullanım tahmini için çok farklı bir tahmine neden olmaktadır. Sınırlı sayıdaki herhangi bir nokta serisiyle, her biri veri üzerinde mümkün olan bir hipotezi gösterebilen sınırsız sayıda eğri çizilebilir. Fakat bu durum, görünüşe bakılırsa, yapmak istediğimiz herhangi bir tahmin için, bu tahmine izin verecek iyi desteklenmiş bir hipotezin bulunabileceği anlamına gelir. Goodman'ın ifadesiyle, "Geçerli tahminlerin, *hangi* düzenlilikler olduğunu belirtemeden, geçmiş düzenliliklere dayanan tahminler olduğunu söylemek bu yüzden oldukça anlamsızdır. Düzenlilikler, geçerli tahminleri bulduğunuz noktada yer alır ve bu tahminleri herhangi

bir noktada bulabilirsiniz".[11] "Grue paradoksu", geçmişteki tecrübelerimize dayalı herhangi bir hipotez için ilkiyle bağdaşmayacak ve tamamen aynı tecrübeye dayalı başka bir hipotez olduğunu göstererek, sorunu tamamen keskin bir destek noktasına yerleştirir. Üretilebilecek hipotezler konusunda mantıksal bir sınır bile mevcut değildir.

"Grue paradoksuna" ilişkin çok sayıda ilginç "çözüm" geliştirildi ve bunların arasında bu paradoksu ortaya çıkaran onaylamaya ilişkin "olumlu örnek" açıklamasından vazgeçilmesi de yer alıyor. Goodman'ın çözümü ise, *onaylanabilir* ve *onaylanamaz* genellemeleri birbirinden ayırmaktır. Yalnızca kanıtlanabilir genellemeler, akla uygun bilimsel hipotezler oluşturur.

Daha belirgin şekliyle, Goodman'a göre ikinci hipotez olan H.2, "grue" *öngörülebilir* bir belirteç olmadığı sürece akla uygun değildir. Zümrütlerin ve grue olma durumunun, gelecekteki durumların tahminine ya da "öngörülmesine" izin vermemesi bakımından öngörülebilir değildir. Şimdiye kadar gözlemlenmiş tüm zümrütlerin grue olması (çünkü bu zümrütler aynı zamanda yeşildi) bize *tüm* zümrütlerin (önceki, şimdiki ve gelecekteki) grue olduğu varsayımında bulunma yetkisini vermez. O hâlde, yapmamız gereken, öngörülebilir olan ve öngörülebilir olmayan ifadeler arasındaki farkı göstermek ve özellikle "yeşil" ve "grue" arasında bir asimetri bulmaktır.

"Yeşil" ve "grue"nun karşılıklı tanımlanabilirliği göz önünde bulundurulduğunda, Goodman, herhangi bir belirtecin öngörülebilir (projectible) olup olmadığının mevcut dilsel kaynaklara bağlı olduğu çıkarımlar. Şu ana kadar, "Tüm zümrütler yeşildir" ve "Tüm zümrütler grue'dur" önermelerinin mantıksal formları temelinde ayırt edilemeyeceğini gördük; her ikisi de evrensel genellemelerdir. İçeriklerinde yer alan "grue" ve "yeşil" tanımlarındaki anlamsal fark yardımıyla da karşılaştırmaları yapılamaz. Goodman'a göre ise, bunlar, hipotezlerin formülasyonu ve test edilmesinde yer alan "yeşil" ve "grue" kelimelerinin geçmişteki kullanımlarına göre farklılık gösterir. Öngörülebilir olan ve öngörülebilir olmayanları (daha doğrusu, *daha fazla* ve *daha az* öngörülebilir belirteçleri) ayırt edebilmek için,

> …iki belirtecin geçmiş öngörü kaydına başvurmalıyız. Yalnızca 'yeşil', 'grue'ya göre daha eski ve çok daha fazla sayıda belirtece sahip bir emektar olarak, çok etkileyici bir özgeçmişe sahiptir. 'Yeşil' belirtecinin, 'grue belirtecinden çok daha *köklü* olduğunu söyleyebiliriz.[12]

Goodman'ın "paradoksunun" çözümüne giden anahtar, *köklülük* kavramıdır. Herhangi bir belirteç ya da onunla eşdeğerli bir

[11] *Fact, Fiction and Forecast*, s. 82.
[12] *Age.* s.95.

belirteç,[13] o dilde köklü olduğu ölçüde öngörülebilir özelliğe sahiptir, o dilde köklü olması ise o dilin kullanıcıları tarafından öngörüldüğü ölçüdedir. "Grue" bizler tarafından öngörülmüyor; "grue", şu ana kadar incelenmemiş nesneler hakkındaki tahminlere izin veren hipotezleri oluşturmak için kullanılmamaktadır. Bu sebeple de, (öyle olabilecek olsaydı da) dilimize yerleşmemiştir. Böylece, argümanı tamamlamak gerekirse, H.2 bize tahminde bulunmak için akla uygun bir zemin sunmamaktadır.

"Köklü olma", "aşinalık" ile eş tutulmamalıdır. Goodman'ın iddiası, kendi örneğinden faydalanmak için, "elektrik üretir" ya da "radyoaktiftir" gibi görece daha az aşina olduğumuz belirteçleri dışarıda tutmaz. Köklü olma durumu, *kullanımın* sıklığına bağlı bir işlev değil daha ziyade *öngörme* ile ilgilidir. Örneğin "konuşkandır" belirteci, belli kişileri tanımlamak için sıklıkla kullanılır fakat aslında bu belirtecin, hipotezlerin formülasyonu ve test edilmesinde, yansıtıldığı sayı küçüktür. Bu kelimeye aşina olmamıza karşın, çok köklü değildir. Diğer taraftan aşina olunmayan belirteçler, eğer belli yansıtmaları daha köklü belirteçlerin yansıtmalarıyla çelişmiyorsa, geçmişteki kullanım kayıtlarının olmaması durumunda kabul edilebilir. Örneğin "grue" "yeşil"le çelişir ama hangi daha köklü belirtecin "elektrik üretir" ifadesiyle çeliştiğini görebilmek kolay değildir.

Goodman'ın "grue" paradoksu için getirdiği çözüm en azından şu kadarını hak ediyor: Onaylama ilişkisinin bağlılığına yeterince dikkat çekmekte ve daha büyük meseleleri ilginç bir evrimsel perspektife koymaktadır. Herhangi bir nesnenin, hatta daha dikkat çekici bir şekilde bir olgunun, bir hipoteze kanıt sağlayıp sağlayamayacağı, o nesnenin nasıl tanımlandığına, o gerçeğin nasıl ifade edildiğine, o hipotezin nasıl biçimlendirildiğine bağlı olacaktır ve karşılığında da bütün bunlar kullanılan dile bağlı olacaktır. İşin içinde yer alan kişiler için, bilimsel bir iş yapmanın belli bir dili öğrenmek -ve bazen de o dili yaymak- anlamına gelmesi şaşırtıcı değildir. Evrimsel bir perspektifte, belirteçlerin köklü oluşu, içinde şekillendikleri hipotezler temelinde öngörüde bulunurken bizim -ya da toplulukların- faydalandığımız başarı ya da başarısızlıklarla belirlenecektir. Bu açıdan, yansıtılabilir/öngörülebilir belirteçler, kısaca eski yansıtmalardan sonra da *varlığını sürdüren* belirteçlerdir. Dahası, dilimizin genellikle çevresel baskı ve hayatta kalma gereksinimleri ile aynı şekilde biçimlendiğini düşündürecek sebepler mevcut olduğu sürece bu iki nokta bir araya gelecektir.

[13] Her iki belirteç de aynı nesneler ve tamamen doğru oldukları sürece eşdeğerlidir. Örneğin; "adam" ve "tüysüz canlı" eşdeğerli belirteçlerdir. Ancak diğer durumda zorluk başlar: "Kütle" 17. yüzyılda "ağırlık"la yer değiştirmesine rağmen (a) "ağırlık" daha köklüdür ve (b) iki belirteç tam olarak eşdeğerli değildir.

Ancak Goodman'ın "paradoks" çözümüne ilişkin en az üç tane sorun vardır. Öncelikle, "köklü olma durumu" net bir kavram değildir. İki belirteçten hangisinin daha köklü olduğunu belirlemenin, hatta bunun dışında çok iyi tanımlanmış durumlarda bile net bir yolu yok gibi görünmektedir. İkinci olarak ise, uygulama ve ilerleme ihtimalini sarsma bakımından oldukça muhafazakar bir politikaya işaret etmekte gibi görünmektedir. Örneğin Einstein'ın Newtoncu kütle kavramının yerine getirdiği $m= m_{\circ}\sqrt{(1-v^2/c^2)}$ ifadesini ele alalım. Burada c ışık hızını ve Newton'un kuvvetler ilkesine ait Einstein'ın sonraki değiştirdiği şeyi gösterir, yani; "Her cisim için, cisme uygulanan kuvvet, cismin durağan kütlelerinin hızıyla çarpımına eşittir". Elbette (Newton'a ait) durağan kütle kavramı; Einstein, Özel Görelilik Kuramını ilk kez duyurunca daha köklü bir hâle geldi. Bu olgu, Goodman'ın kriterini, Einstein'ın Newton'a ait güçler ilkesini değiştirmesinin ya onaylanamaz ya da en iyi ihtimalle daha öncekilerden daha az onaylanabilir olması biçiminde mantıksız bir sonuca götürdü gibi duruyor. Üçüncü olarak ise, Goodman, onaylama ilişkisinin bağımlılık özelliğini muhtemelen abartmaktadır. Çünkü Goodman -keşke dilimiz farklı olsaydı- "grue" ifadesini yansıtabileceğimizi kabul eder. Fakat bu durumda doğanın işleyişine ilişkin öngörülerimiz çok farklı olmuş olurdu. Buna göre de, herhangi bir kanıt -dilsel kaynaklarımıza bağlı olarak- herhangi bir sayıdaki çelişkili hipotezi onaylayabilir. Bu da başlangıçtaki önseziye, yani bazı hipotezlerin kanıtlarla desteklenirken, diğerlerinin desteklenmediğine meydan okumak olur. Şayet pek çok yöntem olduğu konusunda ısrar edilirse, bu ancak herhangi bir onaylama kuramının uygulayabilecek gerçek bir çalışmasının olmadığını iddia etmek olur.

Hempel'e göre, ikinci onaylama paradoksu çoğunlukla "kuzgun paradoksu" olarak bilinir. Daha önce de belirtildiği gibi, bu paradoks, hipotez için neyin *olumlu* (ya da *olumsuz*) bir örnek olarak görülmesi gerektiğine ilişkin sorular yöneltir.

Aşağıdaki hipotezi onaylamaya çalıştığımızı farz edelim:

H. Tüm kuzgunlar siyahtır.

"Olumlu örnek" açıklamasında, kişi etrafındaki kuzgunlara bakınır; bunlar, hipotez için uygun örnekleri oluştururlar ve eğer kuzgunlar siyahsa olumludurlar. Fakat *H* mantıksal olarak başka bir hipotezle eşdeğerdedir.

H'. Siyah olmayan şeyler kuzgun değildir.

Böylece, ne siyah ne de kuzgun olan herhangi bir şey, *H*' için olumlu bir örnektir (ve böylece bu hipotezi onaylar). Eğer herhangi bir hipotezi onaylayan nesnelerin, mantıksal olarak o hipoteze eşdeğerde olan tüm hipotezleri de -"eşdeğerlik şartı"- onaylaması gerekirse tamamen mantıklı göründüğü üzere, siyah ve kuzgun olmayan ne varsa beyaz ayakkabılardan

kırmızı ringa balığına kadar aynı zamanda tüm kuzgunların siyah olduğu hipotezini onaylar biçimindeki paradoksal sonucu ortaya çıkarır.

Durum aslında daha da kötüdür. *H* mantıksal olarak yalnızca *H*' ye değil aynı zamanda *H*'' ye de eşdeğerdir.

> Herhangi bir şey ya kuzgundur ya da kuzgun değildir, eğer o şey kuzgunsa, siyahtır.

H'' mantıksal olarak *H* ye eşdeğer olduğu için, eşdeğerlik şartına göre, siyah kuzgunlar gibi kuzgun olmayan ve siyah olan nesneler, tüm kuzgunların siyah olduğu hipotezini onaylar. Bu örneklerin tetiklediği rahatsızlık hissi, Nelson Goodman tarafından gayet iyi bir şekilde ifade ediliyor. "Yağmurda dışarıya çıkmadan ornitoloji (kuşbilimiyle) ilgili kuramları araştırabilme beklentisi o kadar caziptir ki bu araştırmada bir hile olması gerektiğini biliriz."[14] Fakat ortaya çıkan mantıksız sonuç -neredeyse her şeyin tüm kuzgunlar siyahtır hipotezini onaylar sonucu- çok doğal varsayımlardan ortaya çıkmaktadır.

"Kuzgun paradoksunu" çözümlemek için pek çok farklı teşebbüste bulunulmuştur. Hempel'e göre sorun, ne orijinal örnek kavramında ne de eşdeğerlik şartında yatmaktadır. Ona göre sorun, bunların neden olduğu sonucun paradoksal olduğu düşüncesinde yatmaktadır. Kendi ifadesiyle, "Paradoksal bir durumun etkisi, nesnel bir şekilde oluşturulmaz; bu durum psikolojik bir yanılsamadır."[15]

Hempel'e göre, bu "yanılsamanın" iki kaynağı vardır. Bunlardan ilki, "Tüm K'lar S'dir" biçimindeki hipotezlerin yalnızca *K*'larla *ilgili* olduğunu -ana fikirlerini K'ların oluşturduğunu- düşünmeye ilişkin hatalı eğilimdir. Bu hipotez, İngilizceden daha açık bir dilde yorumlandığında -özellikle $(x)Kx \supset Sx$) olarak modern niceleme mantığı sembolizminde- bu tip hipotezlerin gerçekten tüm nesnelerle ilgili olduğu netleşir. Örneğin, tüm kuzgunların siyah olduğu hipotezi, diğer dilde doğru açıklandığında, *herhangi bir şey* bir kuzgun ise onun aynı zamanda siyah olduğunu öne sürer. Bu genelleme örnekleri sınıflandırması, olumlu ve olumsuz, kuzgunlarla sınırlı değildir. Bizler, muhtemelen İngilizcenin gramerinden kaynaklı, başka türlü düşünme konusunda yanlış yönlendirilmekte ve böylece yine hatalı bir şekilde aynı genellemenin tamamen iyi örnekleri olan siyah olmayan kuzgun olmayanlar, siyah kuzgun olmayanlar, vb. örnekleri reddetmeye sürüklenmekteyiz.

Bu düşünce, başka bir örnekle desteklenmektedir. Hempel, beyaz ayakkabılar ve siyah kuzgun gözlemlerinin, kuzgun hipotezini eşit ölçü-

[14] Fact, Fiction and Forecast, s. 70. Charlie'nin, daha önceki bir örnekte, tüm UCI öğrencilerinin varlıklı olduğuna dair olan genellemeyi kişinin mali koşullarına bakılmaksızın olumlu bir örneğe dönüştürdüğünü hatırlayalım.

[15] Aspects of Scientific Explanation, s. 18.

de onaylamadığını görüşüne katılmakta fakat kendi açıklamasının tamamen niteliksel olduğuna ve onaylama *derecelerine* ilişkin hiçbir iddiada bulunmadığına dikkat çekmektedir. Önemli olan tek şey, herhangi bir nesnenin bir *örnek* olup olmadığıdır ve Hempel'e göre, bir nesnenin (ya da tanımının) hipoteze *uyması* yeterlidir; yani, herhangi bir gözlem yalnızca hipotezle uyumlu olduğu sürece bir örnek sağlar.

Hempel'e göre, olumlu örnek kavramının paradoksal sonuçlarının olduğuna ilişkin diğer yanılsama kaynağı ise "bilgi birikimi" denen şeyi göz önünde bulundurmaya yönelik hatalı eğilimdir. Kırmızı ringa balıklarını kuzgun hipotezinin kabul edilebilir örnekleri olarak dışarıda tutulmasına yol açan şey, bu balıkların ne kuzgun ne de siyah olduklarının *zaten* biliniyor olduğu olgusudur. Bu sebeple bunlar, hipotez için *yeni* kanıtlar sağlamaz; hipoteze *ek* destek sağlamazlar. Fakat şayet mevcut herhangi bir test nesnesi "x nesnesi" olarak nitelendirilse ve daha fazla ayırt edici özellikle tanımlanmasaydı, bu durumda -test nesnesi kırmızı bir ringa balığı olsa bile- bu nesnenin ne siyah ne de bir kuzgun olduğu keşfi -belki siyah bir kuzgunun onaylaması düzeyde olmasa da- tüm kuzgunların siyah olduğu hipotezini onaylardı. Eğer herhangi bir hipotezle bağlantılı test edilmiş nesnelerle ilgili önceden hiçbir şey varsayılmıyorsa, eğer bu nesnelerle ilgili hiçbir ek bilginin dâhil edilmesine izin verilmiyorsa, bu durumda, siyah olmayan şeylerin kuzgun olmamasının tüm kuzgunlar siyahtır hipotezini onayladığını söyleyen paradoks "yok olur". Hempel'in olumlu örnek kavramı ve eşdeğerlik koşulunun yol açtığı sonuçlar ancak bu tür bilgiler hatalı olarak dâhil edildiğinde paradoksaldır.

Hempel'in açıklamasına ait iki özelliğe vurgu yapmak gerekmektedir. Öncelikle Hempel, olumlu örnek kavramı ve eşdeğerlik şartının onaylamayla ilgili sahip olabileceğimiz diğer önsezilerle açıkça çelişen durumunu *mantıklı bir şekilde izah etmeye* kalkışarak, olumlu örnek kavramı ve eşdeğerlik şartını muhafaza eder. İkinci olarak ise, Hempel'in açıklaması, tanımı incelenen hipotezle bağlantılı tüm nesneleri örnek olarak yorumlayarak, *onaylama* ile *uyarlamayı* aynı kefeye koymaktadır.

Fakat bu iki özelliğin de mahzurlu olduğu iddia edilebilir. Öncelikle, sağduyuyla yeterince desteklenmiş bilim insanlarının, hemen her şeyi, onaylamaya çalıştıkları hipotezlerin örnekleri olarak görmedikleri açık bir gerçektir. Hempel'in kabul ettiği neredeyse her şey çoğunlukla bağlantısız olarak düşünülür. Eğer -en azından bir dereceye kadar- gerçek bilimsel uygulamayı tanımladığı şeklinde yeterli miktarda onaylama açıklamasına gerek duyulursa, bu durumda bir parça buzun "Tüm sodyum tuzları yanınca sarı olur" genellemesine kanıt oluşturmasını sağlayacak herhangi bir açıklama değiştirilmeli ya da reddedilmelidir. İkinci olarak ise, Hempel'in açıklaması, Popper'ın üzerinde haklı olarak ısrar ettiği "test etme" önsezisini sağlamaz.

Bir hipotezi test etmenin, o hipotezi çürütmek için gerçek bir teşebbüste bulunmayı içerdiğini hatırlayalım; yani bu durum, hipotezin olumsuz ya da geçersiz olduğunu gösteren örnekler için araştırma yapmayı içerir. Fakat her şey gerçekten olumlu bir örneğe dönüşürse, gerçekten hiçbir şey olumsuz bir örnek oluşturmaz. Bir ringa balığı bizim istediğimiz kadar dikkatle incelenebilir (ki bazıları bunu yapmamayı tercih ederdi) fakat bu incelemenin, tüm kuzgunlar siyahtır hipotezine olumsuz bir örnek- ve bu sebeple test etme oluşturabilme imkânı yoktur. Eğer bir hipoteze ait gerçek örneklerin, o hipotezi test etme kapasitesine sahip olması gerekli görülürse, bu durumda Hempel'in örnek kavramı yetersiz bulunarak reddedilmelidir.

4. Bayes Tarzı Onaylama Açıklaması[16]

Hempel'in onaylamaya ilişkin "olumlu örnek" açıklaması, onaylama paradoksları tarafından tehdit edilmektedir; bu çerçeve içerisinde önerilen sonuçların hiçbiri ikna edici değildir. Böylece sorulması gereken soru kendiliğinden ortaya çıkar: Onaylamaya ilişkin başka, daha tatmin edici açıklamalar var mıdır?

Daha tatmin edici açıklamalar için yapılan araştırma, üç tane yeterlilik koşulunun öncülüğünde ilerler. İlk olarak, ne kadar soyut ya da idealize edilmiş olursa olsun, yeterli bir onaylama açıklaması gerçek bilimsel uygulamayla örtüşmelidir; ikinci olarak, onaylama, paradokslarını çözüme kavuşturmalıdır; üçüncü olarak ise, bilimsel bir hipotezin ne zaman kabul edilebilir olduğuna dair derin bir temel sezgi üzerine dayandırılmalıdır.

Şu sıralar, "Bayes tarzı" onaylama açıklamaları, bilim felsefesindeki tartışmaların ön safında yer almaktadır. Bu açıklamalar, hipotezlerin onaylanmasını değerlendirmede olasılık kuramından oldukça faydalanan açıklamalardır. Bütün bu açıklamalar, *E* kanıtının belli bir *H* hipotezini ancak *E*'nin *H* olasılığını ortaya çıkarması durumunda onayladığı noktasında birleşirler. Demek ki ancak *H* olasılığının -*H* yani *P(H/E*) dikkate alındığında- *H* olasılığından kendiliğinden daha büyük olması durumunda -yani *P(H)* - *E, H*'yi onaylar.

Önemli Fransız matematikçi, fizikçi ve filozof Henri Poincare (1854-1912), onaylama ve olasılık arasındaki yakın bağlantıyı şöyle değerlendirmiştir: "…fizikçi sıklıkla şansına güvenen kumarbazla aynı durumdadır. Ne zaman tümevarımla mantık yürütse, az ya da çok bilinçli olarak,

[16] Bu sunum ağırlıklı olarak R. D. Rosenkrantz'a dayanmaktadır, *Foundation and Aplications of Inductive Probability*, Ridgeview Publishing Company (1981). Bayes tarzı açıklamanın diğer ifadeleri için Paul Horwich, *Probability and Evidence*, Cambridge University Press (1982) ve R. C. Jeffrey, *The Logic of Decision*, ikinci baskı, University of Chicago Press (1983).

olasılıkların hesaplanmasına ihtiyaç duyar".[17] Fakat olasılıkların hesaplanması nedir ve hipotezlerin onaylanmasına nasıl uygulanmaktadır?

Bu sorulara verilecek cevap, olasılık kuramına ilişkin temel bir bilgiyi gerektirmektedir. Aslında, ana hatları yakalayabilmek için biraz temel mantık ve aritmetik bilgisi gerekmektedir.[18] O hâlde vakit kaybetmeden işe koyulalım.

Hem bilimde hem de bilim felsefesinde, semboller anlaşılırlık ve kesinlik için uygulanır. Bu sebeple, bazen *mantıksal olasılık* diye adlandırılan şey *S-P(S)* önermesine eklenir. Şöyle ki:

(1) *S*'nin olasılığı sıfırdan az değildir; yani, $P(S) \geq 0$.
(2) Eğer *S* totolojik bir önerme ise -önerme bileşenleri, şayet varsa, hangi gerçeklik değerlerine sahip olursa olsun doğru olan önerme- o hâlde $P(S) = 1$.
(3) Eğer *S* ve *R* karşılıklı olarak haricî önermelerse -(S & R) çelişkilidir- bu durumda $P(S \vee R) = P(S) + P(R)$.

Bu tanımlama, bazı basit ama temel teoremleri beraberinde getirir.

Olumsuzlama: $P(\sim S) = 1 - P(S)$.

Kanıt: S ve ~S karşılıklı olarak haricî oldukları için, yani *(S&~S)* çelişkili olduğu için, bu durumda, (3)'e bakarak, $P(S \vee \sim S) = P(S)+P(\sim S)$. Fakat (2)'ye bakarsak, $P(S \vee \sim S) = 1$ olur çünkü *(Sv~S)* totolojiktir. Bu sebeple, $P(\sim S) = 1\text{-}P(S)$.

Üst Limit: $P(S) \leq 1$.

Kanıt: $P(S)>1$ olduğunu farz edelim. Bu durumda, Olumsuzlamayla, $P(\sim S)<0$ olur çünkü burada bir *n* sayısı vardır ve öyle ki $P(\sim S) = -n$ ($n > 1$) olur. Fakat bu durum (1) ile çelişir. Bu sebeple, olmayana ergi yöntemiyle, $P(S) \leq 1$ olur.

Mantıksal Sonuç: Eğer *R*, *S*'nin *mantıksal bir sonucu* ise, $(S \rightarrow R)$, yani, eğer *(S & ~R)* çelişkili ise, bu durumda $P(S) \leq P(R)$.

Kanıt: $S \rightarrow R$ olunca, *S* ve *~R* karşılıklı olarak haricî olur. O hâlde, (3)'e bakarak, $P(S \vee \sim R) = P(S) + P(\sim R)$ olur. Olumsuzlamayla, $P(S \vee \sim R) = P(S) + 1 - P(R)$ olur. Fakat üst limit $P(S \vee \sim R) \leq 1$ sonucunu doğurur. Bir önceki satırda P(S v ~R) önermesinin yerine $P(S) + 1 - P(R)$ önermesini koymak

[17] *Science and Hypothesis*, Dover (1952), s. 183-184.
[18] "p&q" ifadesi "p ve q", "p∨q" ifadesi "p veya q", "~p" ifadesi "değil p" olarak okunmaktadır. Aritmetik semboller "+", "-" ve ">" normal anlamlarında kullanılmaktadır.

$P(S) = 1 - P(R) \leq 1$ sonucunu doğurur. Bu durum da eşitsizliklerin manipülasyonu $P(S) \leq P(R)$ sonucunu doğurur.

Mantıksal Eşdeğerlik: Eğer *S, R*'ye *mantıksal olarak eşdeğerse,* $(S \leftrightarrow R)$ yani *R, S*'nin mantıksal bir sonucuysa ve tam tersi, bu durumda $P(S) = P(R)$ olur.

Kanıt: $S \rightarrow R$ olduğuna göre, bu durumda Mantıksal Sonuçla, $P(S) \leq P(R)$ olur. Benzer şekilde, $R \rightarrow S$ olduğuna göre, bu durumda $P(R) \leq P(S)$ olur. Böylece, aritmetikle,
$P(S) = P(R)$ olur.

E kanıtı üzerine herhangi bir *H* hipotezinin olasılığıyla ilgilenmek, *koşullu olasılık* kavramını gerektirir. Bu kavram sembolik biçimiyle şu şekilde açıklanabilir: $P(E) \neq 0$ olduğu sürece $P(H / E) = P(H \& E)/P(E)$'dir. Böylece artık bu açıklamanın çok önemli ve belki de aynı zamanda kolayca çıkarılabilecek sonucu şudur:

$P(H / E) = (P(E / H) \times P(H))/P(E).$

Kanıt: Şartlı olanak açıklamasıyla, $P(H / E) = P(H \& E)/P(E)$ olur. Yeniden ifade etmek, $P(E \& H) = P(H / E) \times P(E)$ sonucunu doğurur. Benzer şekilde, *H* ve E'nin yerlerini tamamen değiştirirsek, $P(H \& E) = P(E / H) \times P(H)$ olur. Mantıksal eşdeğerlikle, $P(H \& E) = P(E \& H)$ olur. Böylece, $P(H/E) \times P(E) = P(E/H) \times P(H)$ olur. Bu sebeple, baştan sona $P(E)$ ile bölündüğünde, $P(H / E) = P(E/H) \times P(H)/P(E)$ olur.

Buna (Thomas Bayes'ten sonra, 1702-1761) *Bayes Teoremi* denir. Bu teoreme göre, *E göz önünde bulundurulduğunda H'nin sonlu olasılığı (H'ye atfedilen yeni olasılık) olan* P*(H / E), önsel olasılığının, P(H),* ürünüdür ve *P(E)* ile bölünen ihtimali, *P(E / H), E*'nin beklenirliği olarak adlandırılır. Bu da, yeni kanıtların ışığında, herhangi bir hipotezin olasılığını yeniden düzenleme olanağı sağlar. Sezgisel olarak, bu, yalnızca herhangi bir onaylama formülasyonunun yapması gereken şeydir. Bir hipotezin içerebileceği önceki olasılıklar dikkate alınmaksızın, Bayes'in teoremi, kanıtlar biriktikçe sonraki olasılıkların yakınsandığını ima eder. Dahası bu sonlu olasılıklar ne kadar yüksek olursa hipotez o kadar iyi onaylanmış olur ve kabul edilmesi için daha rasyonel bir hâle gelir.

Şimdiki hedeflerimiz için, onaylamaya ilişkin Bayes tarzı açıklamanın çok önemli iki sonucu vardır:

S.1. Hipotezler, kendi sonuçlarıyla onaylanırlar. Ya da daha doğru bir ifadeyle, hipotezlerin yanlış olduğu hiçbir zaman kendi sonuçlarıyla gösterilmez.

Kanıt: *E*'nin *H*'nin mantıksal bir sonucu olduğunu düşünelim; o hâlde $P(E / H) = 1$ olur. Böylece Bayes'in teoremi, $P(H / E) =$

$P(H)/(E)$'ye dönüşür. Ancak $P(H)/P(E)$ hiçbir zaman $P(H)$'den daha az değildir.

S.2. Herhangi bir hipoteze ilişkin iki sonuçtan daha olanaksız (ya da beklenmedik) olan hipotezi daha güçlü bir şekilde kanıtlar.

Kanıt: Eğer E ve F, H'nin sonuçları ise, o hâlde $P(E) < P(F)$ *ise* $P(H / E) > P(H / F)$ olur.

Bu iki sonuç, onaylamaya ilişkin önemli sezgilere uyum sağlar. Bunların birincisi, herhangi bir hipotezden *çıkarsanan* (gözlemsel) sonuçların, doğrudan o hipotezi kanıtladığıdır. Aslında bu, yaygın biçimde kabul edilmiş, "hipotetik-tümdengelimli" kuram-test etme modelinin temel özelliğidir. Diğer sezgi ise, herhangi bir hipotezden çıkarsanan sonuçların -ki bu sonuçlar (geçmişe yönelik varsayılan bilgiler ve alternatif kuramlar perspektifi dikkate alındığında) aksi durumda beklenmeyen sonuçlardır- artan bir şekilde o hipotezi onaylama eğiliminde olduklarıdır. Bu durum, Popper'ın geleneksel onaylama açıklamalarına karşı geliştirdiği temel noktalardan biriydi; bu nokta, kuramların *içeriğine* yaptığı vurguyu destekliyordu ve *test* kavramını biçimlendirmesinin anahtarı niteliğindeydi. Sezgi, bilim tarihinde çoğunlukla belirleyici olmuştur. Örneğin,[19] Fransız fizikçi Denis Poisson (1781-1840) ışığın dalga kuramından, dar bir aralıktan geçirilen ışık ışını tarafından üretilen küçük bir dairesel diskin gölgesinin merkezinde parlak bir nokta olması gerektiği gözlemsel sonucunu çıkarmıştı. Dalga kuramını yanlışlamaya çalışıyordu; ortaya çıkan sonuç, rakip herhangi bir kurama tamamen uzak ya da geleneksel gözlemlerin geçmişine aykırı nitelikteydi, aslında bu kuramlara o kadar uzaktı ki Poisson ve Fransız Bilimler Akademisinin diğer üyeleri, dalga kuramının çürütülmüş olduğunu düşündüler. Bu sebeple, Arago parlak noktanın çok dikkatli bir şekilde denetlenen deneylerde gözlemlenmiş olduğunu duyurunca, etkisi çok büyük oldu ve dalga kuramı çok çabuk ve geniş çapta bir güvenilirlik kazandı. Aynı sebeple, Bayes'in Teoreminden, kuramın tahmin edilen sonuçlarının -kuram doğru olmasa bile ortaya çıkması muhtemel olan sonuçlar- kuramı çok daha az onayladığı sonucu çıkmaktadır.

Bayes tarzı açıklama niceldir. Bu açıklama, yeni kanıtın hipotezleri hangi *dereceye* kadar onaylayacağını belirleyen yöntemleri sağlar. Bu tarz açıklama, "olumlu örnek açıklamasının" aksine, onaylama sürecine ilişkin çok daha karmaşık bir analiz sunar çünkü tek başına önsel olasılıkların, benzerliklerin ve beklentilerin belirlenmesini mümkün kılan geçmişe yönelik bilgi ve kuramsal bağlamları ele alır. Bu sebeple, Bayes tarzı açıklama, belli temel sezgiler üzerinde temellendirilir. Şimdi sorma-

[19] Bakınız; Ronald Giere, *Understanding Scientific Reasoning*, ikinci baskı, s.126.

mız gereken soru şudur: Olasılıkçı açıklama, paradoksların üstesinden nasıl gelir?[20]

Bayes tarzı açıklamada, paradoksların her zaman kendi olumlu örnekleriyle onaylandıkları sonucu *çıkmaz*. Sadece kanıtın belli bir hipotezle mantıksal olarak bağdaşıyor olması, bu uygunluğun hipotezi onaylayacağını garanti etmek için yeterli değildir. Örneğin, bir parti sonrası şapkaların rastgele sahiplerine dağıtılmasını düşünelim. Eğer hipotezimiz, hiçbir erkeğin kendi şapkasını almayacağı ise, bu durumda hipotez *birbirlerinin şapkasını* alan erkeklerden ikisinin gözlemlenmesiyle onaylanır. Bu "olumlu bir örnektir" ve bu sebeple Hempel hipotezi onaylar. Fakat şapkasını alan toplam üç erkek varsa bu durumda iki erkeğin birbirlerinin şapkalarını aldıkları olgusu yanlızca hipotezi *onaylamamakla* kalmaz aynı zamanda hipotezi kapsam dışı bırakır. Yani, bir hipoteze ait olumlu örneklerin o hipotezin onaylanmadığını gösteren durumları vardır. Bu sebeple, "olumlu örnek" açıklaması reddedilmelidir.[21] Fakat bu açıklamadan vazgeçilirse, bu durumda her iki onaylama paradoksu da en başından engellenmiş olur. Beyaz ayakkabılar ve kırmızı ringa balıkları siyah ve kuzgun değildir fakat buradan Bayes tarzı açıklamada, gözlemlerinin tüm kuzgunların siyah olduğu hipotezini onayladığı sonucu çıkmaz. Benzer şekilde, *t* zamanından önce incelenen yeşil bir zümrüt, grue bir zümrüttür fakat Bayes tarzı açıklamada, yeşil bir zümrüdün, tüm zümrütlerin grue olduğu hipotezini *onaylandığı* sonucu çıkamaz. Bayes tarzı açıklamanın da vurguladığı üzere, kanıtın herhangi bir hipotezi onaylayıp onaylamaması ağırlıklı olarak geçmiş bilgiye bağlıdır.

"Kuzgun paradoksu" tartışmasında daha önce değinilen bir nokta, -yalnızca örneklerin detaylı sayımına vurgu yaptığı için- "olumlu örnek" açıklamasının herhangi bir geçmiş bilgi düşüncesini -siyah kuzgunlardan daha çok sayıda, siyah ve kuzgun olmayanların olduğu olgusu da dâhil- göz ardı etmesidir. Aslında bu olgu, Hempel'in beyaz ayakkabılar ve kırmızı ringa balıklarını, tüm kuzgunların siyah olduğunu söyleyen hipotez için son derece güzel bir örnek olarak kabul etmesindeki paradoks algısı için önemli bir kaynaktır. Diğer taraftan, Bayes tarzı açıklama, buradaki asimetriyi kolaylıkla bağdaştırır. Zira Bayes'in Teoreminden çıkan sonuca göre, eğer siyah ve kuzgun olmayanların olasılığı, siyah kuzgunların olasılığından daha büyükse, siyah kuzgunların gözlemlenmesi kuzgun hipotezine,

[20] Bakınız; Rosenkrantz, *Foundations and Applications of Inductive Probability*, bölüm 3 ve 7, özellikle tartışmalarını incelediğimiz Patrick Suppes, "A Bayesian Approachto the Paradoxes of Confirmation", Hintikka ve Suppes, ed. *Aspects of Inductive Logic*, North-Holland (1966).

[21] "Olumlu örnek" görüşünden Bayes noktasında vazgeçilen diğer açıklamalar için bakınız; Horwich, *Probability and Evidence*, s. 54-63.

siyah ve kuzgun olmayanların gözlemlenmesinden daha fazla onaylama sağlar.

Bayesciler, "olumlu örneklerin" genel anlamda ve daha fazla niteliksel olmadan hipotezler için onaylayıcı deliller sağladığı fikrini reddederler. Aynı şey geçmişe dair bilgi için de geçerlidir (örneğin, örneklerin belirlendiği referans sınıflarının boyutu, bileşimi ve tanımına ilişkin bilgi). Bunların içinden şu iki nokta, "kuzgun paradoksuna" ait şüpheleri giderecek bir yola girer. Bunlardan birincisi, "grue paradoksunun" da aleyhindedir zira sırasıyla, onaylamaya ilişkin "olumlu örnek" açıklamasına bağlıdır. Ancak paradoksun ilerleyen analizinde, Bayesciler bölünür. Bazıları, Goodman'ı takip ederler, onaylanabilir ve onaylanamaz genellemeler (ya da "yansıtılabilir" ve "yansıtılamaz" belirteçler) arasında keskin bir çizgi oluşturmaya çalışırlar. Bunu yapabilmenin bir yolu, her ne kadar bu yaklaşım bizi hipotezlerin önsel olasılıklarını belirleme sorunuyla baş başa bıraksa da, onaylanabilir hipotezleri görece yüksek önsel olasılıklara sahip hipotezler biçiminde,[22] onaylanamaz hipotezleri ise görece düşük önsel olasılıklara sahip hipotezler biçiminde tanımlamaktır. Bu soruna daha sonra kısaca değineceğiz. Diğer Bayesciler ise, özellikle *Foundations and Applications of Inductive Probability (Tümevarımsal Olasılığın Temel Yapısı ve Uygulamaları- 7. Bölüm)* adlı eserinde Rosenkrantz, onaylanabilir ve onaylanamaz genellemeler (ya da "yansıtılabilir" ve "yansıtılamaz" ifadeler) arasında keskin bir çizgi oluşturma girişimini reddederler. Bu bağlamda, iki noktaya değinirler. Birincisi, Goodman'ın "yeni tümevarım bilmecesi" genelleştirildiğinde -elektrik tüketimi örneğindeki gibi- ve "grue" gibi garip belirteçlere bağlı olmadığı anlaşıldığında, onaylanabilir ve onaylanamaz genellemeler arasında bir ayrım yapmanın, prensipte bile, muhtemel görünmemesidir. Dahası, tek amaç, zaten yetersiz olan "olumlu örnek" açıklamasını bu açıklamanın yol açtığı paradokslardan kurtarmak olsa bile, bunu yapmak için ortada herhangi bir *sebep* olmamasıdır. İkinci olarak, "grue"-*tarzındaki* hipotezleri öylece görmezden gelmek, metodolojik bir yanlış olurdu. Bu gibi hipotezleri "eğik" olarak adlandırabiliriz; bunlar çoğunlukla ilgili değişkenlerin uç sıralarındaki "düz" hipotezlerden kuramsal olarak sağlam bir zemine dayalı sapmaları ifade eder. "Grue hipotezi" ise elbette tamamen rastlantısaldır ve kuramsal olarak sağlam bir zemine dayanmaz. Fakat aynı tarz "eğik" özelliğe sahip diğer hipotezler sağlam bir zemindedir. Örneğin pek çok kez Newton'un evrensel çekim yasasının değiştirilmesi gerektiği önerilmiştir; iki cisim arasındaki kuvvet, bu cisimler arasındaki mesafenin *karesi* ile *d* uzaklığına kadar ters orantılıdır. Fakat *d*'den büyük mesafeler için kuvvet, cisimler aralarındaki mesafenin *küpü* ile ters orantılıdır. Bu tür

[22] *Age,* s.69-72.

öneriler, Kraliyet Astronomu G.B. Airy (1801-1892) tarafından, Uranüs gezegeninin hareketindeki gözlemlenen düzensizlikleri açıklama girişiminde ve tekrar 20. yüzyıl fizikçisi Seeliger tarafından evrenin ortalama yoğunluğunun her yerde aynı yapılması girişiminde sunulmuştu. (Ters kare kanunu, maksimum yoğunluktaki merkezler etrafında bulunan maddenin yoğunlaşmasını ifade eder). Bu öneriler kabul edilmedi ama bunun nedeni, amaçladıkları düşünce bakımından "tuhaf" ya da onaylanamaz oldukları için değildi. Dahası, tıpkı evrene hükmeden düzensizliklerde uzamsal bir süreksizliği varsaydıkları gibi, "grue hipotezi" de benzer bir geçici süreksizlik var saymaktadır. *Bu* açıdan, aralarında seçim yapamayız. Bu tür hipotezleri bilim dünyasından *önsel* olarak engellemek, belirli tarzda ilerleme ihtimalini en aza düşürecektir.

Onaylamaya ilişkin Bayes tarzı açıklama, daha önce de belirtildiği gibi, hipotetik-tümdengelimli kuram-test etme modeliyle[23] ve Popper'ın ihtimal-dışı sonuçlar üzerindeki vurgusuyla bağlantılı sezgileri düzgün bir şekilde ele alır. Son olarak ise, büyük resim cezbedicidir: Kanıt, zaman içerisinde kendi olasılıklarını belli bir şekilde ortaya çıkardıkça hipotezleri onaylar; hipotezlerin kanıtları arttıkça, bu tür hipotezler ne kadar uygun bir hâle gelirse kabul edilme olasılıkları o kadar artar. Yeterliliğe dair iki koşul yerine getirildi. Peki ya yeterli bir onaylama açıklamasının gerçek bilimsel eylemle örtüşmesi gerektiğini söyleyen üçüncü koşul için ne diyebiliriz? Bayes tarzı açıklamaya yapılan itirazların çoğu bu soru etrafında dolaşır.[24]

Bayes'in Teoremini kullandığımızda, *H* hipotezinin *sonsal* olasılık hesaplaması, -bir parça kanıt göz önünde bulundurularak- *P(H), P(H / E)* ve *P(E)* için olan *önsel* değerlere bağlıdır. Fakat bu önsel olasılıklar neyi ölçer ve nasıl hesaplanmalıdırlar? Başka bir ifadeyle, Bayes'in Teoremi, eski olasılıklar temelinde yeni olasılıkları belirlemek için bize bir yol sunar. Fakat eski ya da önsel olasılıkların kendilerini belirleyebileceğimiz bir yol sunmaz. *Bu olasılıkları* başka bir şekilde bulmalıyız. Bu durum çoğunlukla "önseller sorunu"

[23] Hipotetik-tümdengelimli model kısaca şu şekilde tanımlanabilir. Bir "neden" sorusu ileri sürülür. Bir cevap sağlama girişiminde bir hipotez formüle edilir. Hipotezlerden empirik ifadeler çıkarılır. Bu ifadeleri kontrol etmek için gözlemler yapılır. Eğer bu gözlemler tümdengelimli ifadelerle uyuşursa o zaman hipotez onaylanır ve nihayetinde kabul edilir. Eğer gözlemler kuramdan çıkarılan ifadelerle uyuşmazsa, o zaman hipotez onaylanmamış olur. Bayes tarzını savunanlar bu model hipotezlerin, onlardan çıkarılan sonuçlarla test edildiğini ve sonra bu sonuçlarla gözlemlerimizin uyuşup uyuşmadığına bakarlar.

[24] Bakınız; Clark Glymour, *Theory and Evidence*, Princeton University Press (1980), Bölüm III ("Why I Am Not a Bayesian")

(yani önsel olasılıklar) olarak adlandırılır ve Bayes tarzı yaklaşımın en azından yetersiz olduğunu ve eksikliklerinin giderilmesi gerektiğini iddia eder. Önsel olasılıkları anlayabilmek için şu ana kadar çeşitli öneriler getirilmiştir. Bunların içinde en ilginçlerinden biri, bu olasılıkların, bizim, ele aldığımız hipotezin doğruluğuna başlangıçtaki *inanç derecemizi* ölçtükleri biçimindedir[25]. Ancak bu öneriyi kabul etmek, tamamıyla *subjektif olan* bazı ögeleri onaylama açıklamasına dâhil etmek olurdu. Önsel olasılıkların, geçmişteki tecrübelerimiz üzerindeki basit genellemeleri yansıttığı da öne sürülmektedir. Fakat bu öneri, sorunlarıyla birlikte "olumlu örnek" açıklaması olan detaylı liste yoluyla onaylamanın yeniden ortaya atılması anlamına geliyor gibi görünmektedir. Bu noktada, Bayes tarzı açıklamanın herhangi bir sorunu çözmekten ziyade bu sorunları yalnızca erteleyip ertelemediği merak edilebilir.

Önsel olasılıkları belirleme sorununa ilişkin yaklaşımlarda büyük oranlarda farklılık gösterseler de, çoğu Bayes tarzı savunucusu, eleştirilere karşı iki temel savunma noktasında hem fikirdirler. Bunların birincisi, bilimsel etkinlik hiçbir zaman bağlamdan bağımsız olmadığı için, bağlama bağlılığı bu kadar belirginleştirmesi, Bayes Teoremi uygulamasına yapılan bir itiraz değil bu uygulamanın marifetidir. Bağlam, geçmiş tecrübelerimiz temelinde şekillenir ve gözlemleyeceğimiz şeyle ilgili beklentilerimizi ve hangi hipotezlerin makul olacağına ilişkin varsayımlarımızı içerir. Elbette her ne kadar idealize edilmiş bir şekilde olsa da, sayısal ölçüler kanıtlarla ilgili bu beklentilerimize ve hipotezlerin bu kabul edilebilirlik tahminlerine atfedilebilir. Bunlar, önsel olasılıkların ölçtüğü şeylerdir. Eğer belli bir deney bağlamdan bağımsız (ki aslında mesele hiçbir zaman bu değildir), bu deneyin sonuçlarına ilişkin hiçbir beklenti şekillenmemiş ve deneyin önsel olasılıkları bağlamındaki bilgisizliğimiz eksiksiz olsaydı, deneyi gerçekleştirmeden önce, çok fazla önemsemeden 0.5 değerini, hem hipotezin hem de sonucun bir ölçüsü olarak atayabiliriz. Savundukları ikinci nokta ise şudur: Başlangıçtaki olasılıklar ne olursa olsun -bu olasılıklara atfedilen değerler ne kadar geniş ölçüde birbirinden ayrılsa da- sonsal olasılıklar, Bayes Teoremini yeni kanıta uygulamanın bir sonucu olarak zamanla *bir noktada birleşeceklerdir.*

Fakat bu savunmanın -provokatif olsa da- son derece idealize edilmiş bir yönü hariç, gerçekten uygulandığı biçimiyle bilimle uzlaşması zordur. Öncelikle, olasılıkçı argümanlara, nispeten son dönemlere kadar, bilim tarihinde pek rastlanmaz. Bayes Teoreminin, kuramcılar ya da deneycilerin çalışmalarında uygulanması gibi bir durum, hipotezlerin önsel olasılıklarını ya da sonuçların beklenirliğini belirlemek için

[25] Bu önerinin klasik bir yorumlaması (bir anlamda teknik) Bruno Finetti'nin eserinde mevcuttur, "Foresight: its laws, its subjective sources" Kyburg and Smokler, ed. *Studies in Subjective Probability*, John Wiley (1964).

-her ne kadar zor olsa da- teşebbüs etmeyi bir kenara bırakın ancak nadiren ortaya çıkar. İkinci olarak ise, bunun neden böyle olması gerektiğini söyleyen pek çok sebep vardır. Bunlardan biri hipotezlerin rolüyle bağlantılıdır. Şu ana kadar, hipotezlerin kuramsal önermeleri ile gerçek ya da muhtemel gözlemleri tanımlayan önermeler arasında bir fark olduğunu varsaydık. Bayes tarzı görüşe göre, ikinci önerme grubu en az birinci önerme grubu kadar olasıdır; genel olarak, hipotezler kendi gözlemsel sonuçlarından daha az olası olurlar. Eğer bilimin amacı yüksek olasılıksa, bu durumda hipotezleri, mümkün olan durumlarda, kendi gözlemsel temellerine indirgemek iyi bir yöntem olarak görünecektir. Fakat bu durum, gerçek bilim süreciyle uyuşmaz. Nitekim bu süreç hipotezlerin geliştirildiği bir süreçtir ve hipotezler kendi gözlemsel temellerinin çok ötesine geçer ve diğer fenomen türlerini açıklama ve tahmin etmede kullanılabilirler. Popper'ın görüşüne göre, yüksek içeriği sorgulanan hipotezlerin, ki bunlar yüksek olasılıkla yanlışlanabilir kuramlardır, kendisine eşlik eden sezgiyle çatışması açıktır. Çünkü ancak yüksek olasılıklı yanlışlanabilir kuramlar gerçek testlere tabi tutulduklarında yanlışlanabilirler. Fakat yüksek oranda yanlışlanabilir hipotezler, mevcut durumda geçerli olan kanıta kıyasla daha düşük olasılıklara sahiptir. Aynı şekilde, temelinden yeni biri hipotez ortaya atıldığında (ki bilim tarihine ilişkin tekrarlanan bir özellik ve bilim tarihi gelişiminde önemli bir itici güçtür), bu durumda bu hipotez çoğunlukla daha kemikleşmiş rakiplerine kıyasla çok düşük bir önsel olasılığa sahip olacaktır. Fakat bu durumda, olumlu bir test sonucu bile hipoteze çok az bir ek olasılık sağlar.[26]

Bilim insanlarının Bayes tarzı metodolojiyi görünüşe göre benimseyememiş olmalarının diğer sebebi ise, hipotezler üzerinde etkisi olsun diye getirilen kanıtın doğasıyla ilgilidir. Pek çok kuramın sonunda kabul edilme sebebi, bu kuramların sonradan doğrulanmış alışılmışın dışında tahminler üretmesi değil, rakiplerinin ortaya atıldığı günden bu yana özlemini çektiği gözlemleri daha başarılı bir şekilde açıklamalarıdır. Örneğin Kopernik, kendi kuramını, geçmişi Ptolemy'e kadar uzanan gözlemlerle destekledi. Ayrıca Newton'un evrensel çekiminin temel ilkesi, Kepler tarafından zaten oluşturulmuş olan gezegensel hareket yasalarının türeviydi. Benzer pek çok örnek verebiliriz. Fakat Bayes tarzı tabloda, bu tarz "eski" kanıtlar, yeni hipotezleri onaylamaz ve bu da bilim tarihini içinden çıkılmaz hâle getiren bir gerçek olarak görünmektedir. Zira farz edelim ki[27], *H* hipotezi *t* zamanında öne sürüldüğünde *E* kanıtı zaten bilinmek-

[26] Max Planck (1858-1947) kara cisim ışınımının gözlenme sıklığını açıklamak için *quanta* fikrini ortaya attığında, kendi hipotezin olasılığının sıfıra yaklaştığını düşünmüştü, bu yüzden fiziksel süreklilikler fikrini paradoksal hâle getirdi.

[27] Glymour, *Theory and Evidence*, s. 86.

tedir. Eğer *E* biliniyorsa, bu durumda *P(E) = 1* olur. Ama eğer *P(H)* = 1 ise, bu durumda, *H, P(E / H)* söz konusu olduğunda *E*'nin olasılığı da 1 olur. Bu sebeple, Bayes Teoremiyle, *P(H / E)* = *(P(H)* × 1/1 = *P(H)* olur. Yani, *E* söz konusu olduğunda *H*'nin sonraki olasılığı, *H*'nin önsel olasılığıyla *aynıdır; E, H*'nin olasılığını yükseltmez, bu sebeple de (uygulama ve sezginin aksine) bu olasılığı kanıtlamaz.

Bu itirazlar, ihtilafı kaldırmaz; Bayes tarzı savunucuları tüm bu itirazlara ayrıntılı olarak yanıt vermiştir.[28] Fakat bu itirazlar, uygulamaya daha yakın olan bir onaylama açıklamasını araştırma çabasını teşvik etmektedir. Zira bu tip bir açıklama, eğer mümkünse, Bayes tarzının faydalarını ve "olumlu örnek" açıklamalarını muhafaza eder ve bunlara ait eksikliklerden muzdarip olmazdı.

5. Onaylamaya İlişkin "Önyükleme" Açıklaması

Gerçek bilimsel uygulamaya, şu ana kadar ele aldığımız iki açıklamadan daha bağlı olması amaçlanan bir onaylama açıklaması, *Theory and Evidence (Kuram ve Kanıt)* adlı kitabında Clark Glymour tarafından geliştirilmiştir. Glymour'un düşüncesine göre, gerçek bilim uygulaması, temel olarak, belli bir kanıtın tek bir hipotezle olan bağlantısını oluşturmakla yakından ilgilidir. Bunun gerçekleştiği temeldeki argümanlar çoğunlukla ustalıklı ve karmaşıktır; tıpkı bu argümanları uygulamaya koyan deneylerin tasarımı ve düzenlemesi gibi. Onaylama kuramının amacı, bu argümanların genel yapısını açıklığa kavuşturmaya dönüktür. Bu da karşılığında kanıtın hipotezleri genellikle nasıl desteklediğini, net bir şekilde, söylemeyi gerektirir.

Glymour, "olumlu örnek" ve Bayes tarzı bir açıklamanın yerini almaktan çok bu ikisini yüceltmeye çalışır.[29] Bunu iki şekilde anlayabiliriz. Birincisinde Glymour, daha önceki onaylama ilişkisi açıklamalarına yalnızca daha fazla kısıtlama getirir. Diğerinde ise, bir hipotezi gerçekten onaylayabilmek için, daha önceki açıklamalardan birini ya da diğerini kullanarak, bir ilerleme stratejisi (ya da metodolojisi) önerir.

Glymour'un açıklamasındaki ana fikir şudur: Hipotezler, bu hipotezleri doğrulayan örneklerle onaylanır, örnekler ise, içerdikleri *tüm* miktar ya da özelliğin değerini hesaplayarak ya da belirleyerek doğrulanır. Deneysel gözlemlerde dolaylı olarak ölçülmeyen -ya da bu gözlemlerce

[28] Glymour'un düşüncesi ile ilgili cevaplar ve tartışmalar için bakınız; John Earman, *Testing Scientific Theories*, cilt X *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, University of Minessota Press (1983). Horwich, *Probability and Evidence*, Bayes tarzı açıklamaya karşı Glymour'un itirazları için de bu tartışmalara bakılabilir.

[29] Kitabında, tüm dikkatini "olumlu örnek" açıklamasına yöneltmiştir ancak aynı zamanda "Bootstraps and Probabilities" Bayes tarzı açıklama ile nasıl donatacağını göstermiştir, *Journal of Philosophy*, LXVII (1980), s. 691-699.

belirlenmeyen- bu miktar ya da özellikler, örneğin içinden türediği hipotez dâhil olmak üzere, yardımcı hipotezleri kullanarak hesaplanabilir. Ölçülebilir ya da hesaplanabilir olmayan miktarlar belirsizdir ve bu tür miktarları kapsayan hipotezler test edilemez; bu tür hipotezler ampirik açıdan anlamsızdır. Daha net olmak gerekirse, hipotezler, sadece şu durumlarda kuramla ilgili olarak delillerle kanıtlanır:

(i) hipoteze ilişkin "olumlu bir örnek" (Hempel'in fikrine göre) kuram yardımıyla kanıttan çıkarsanabilir ("onaylama koşulu");
(ii) diğer kanıtlar, "olumsuz bir örnek" türetimine yol açmış olabilir ("önemsizleştirmeme koşulu");
(iii) kuram, ele alınan hipotezin kendisini içerebilir ("önyükleme koşulu").

O hâlde onaylama, *H*'nin *T* içinde yer alabileceğini söyleyen koşulla, *E* kanıtını *H* hipoteziyle *T* geçmiş kuramı yoluyla birleştiren üç-aşamalı bir ilişkidir. Glymour'a, bir hipotezin kendisini kendi önyüklemeleri ile destekleyebileceği (ya da "ayağa kaldıracağı") ve sıklıkla da bunu yaptığını iddia ettiren şey, bir hipotezin o hipotezi test etme sürecinde varsayılabileceğini söyleyen bu son özelliktir.

Tipik bir durumda, test etme stratejisi şu şekildedir: Bir hipotezi test edecek deney, belli bir kuramsal temeller aleyhinde gerçekleştirilir. Bu deney, bir dizi ölçümleri içerir. Hipotezin atfettiği bazı miktarlar, deneyle belirlenebilir; diğerleri ise belirlenemez. Belirlenemeyen miktarlar (çoğunlukla bazı kuramsal sabit değerler), kuramın diğer hipotezleriyle (ya da hatta orijinal hipotezin kendisiyle) hesaplanır. Hesaplanan değerler, hipotezi, o hipoteze ait olumlu ya da olumsuz örnekler sağlayarak onaylar ya da onaylamaz.

Örnek vermek gerekirse, Newton'un İkinci Hareket Yasası - cismin kütlesi ile cismin kazandığı ivmenin çarpımı cismi harekete geçiren kuvvete eşittir- ya da $F = ma$, m ve a'yı ölçerek ve F'yi hesaplamak için mevcut hipotezi kullanarak test edilemez, zira deneysel olarak F'yi belirlemek için, m ve a'yı ölçmekten başka bir yol yoktur. Fakat F'ye ait bir değeri elde etmek için İkinci Hareket Yasası kullanılabilir ve bu değerle -iki nesnenin m_1 ve m_2 kütleleri ve aralarındaki R mesafesi ölçüldükten sonra -Newton'un Evrensel Yerçekimi Yasası $F = G(m_1 m_2/R^2)$- test edilebilir. Bu durumda, Newton'a ait kuramın bir bölümü, kuramın bir başka bölümünü test etmede kullanılan değerleri elde etmek için kullanılır.

Uygun bir "önyükleme" durumunu örneklendirmek için İdeal Gaz Yasasının test edilişini ele alalım.

Hipotez: herhangi bir gaz türü için, diğer koşullar sabitken, gazın basınç ve hacminin çarpımı gazın ısısıyla orantılıdır,

> $PV = kT$, ve burada k belirsiz sabittir. P, V, ve T'nin ölçülebildiğini ama k'nın ölçülemediğini farz edelim.

Hipotez, P, V, ve T'ye ait iki ölçüm setinin elde edilmesiyle test edilir. Daha sonra, ilk değerler seti test edilecek hipotezle birlikte k'ya bir değer saptamak için kullanılır: $k = PV/T$. k'ya verilen değer, P, V ve T'ye ilişkin *ikinci* ölçüm setimizle beraber, hipotezin örneklenmesi sonucunu doğurur (P ve V'nin değerlerinin çarpımıyla hesaplanan sayı aslında k'nin T'ye verilen değerle çarpımından elde edilen sayıya eşittir) ki bu durumda da hipotez onaylanır ya da bu durum hipotezin örneklenmesi sonucunu doğurmaz ki bu durumda da hipotez onaylanmaz. Buradaki önemli noktalar, k'ya verilecek herhangi bir değerin, hipotezin test edilebilmesinden önce belirlenmek zorunda olduğudur, zira herhangi bir hipotez ancak *tüm* değerleri belirlendikten sonra test edilebilir ve bunu yapabilmenin tek yolu, belki de tek yol olmamasına karşın, hipotezin kendisini kullanmaktır. Mevcut olan görünür döngüsellik kısır değildir çünkü ikinci ölçüm seti olumsuz bir örneğe yol *açabilirdi*, yani $PV \neq kT$ gibi değerler. "Önyükleme" stratejisi, her durumda bu gibi olumsuz örneklerin en azından muhtemel olmasını gerektirir.

Koşullar genellikle bundan çok daha karmaşıktır. Çoğunlukla, pek çok farklı miktar ya da özellik deneysel ya da gözlemsel olarak belirsizdir ve birtakım kuramsal varsayım, bu miktar ve özellikleri hesaplamak için gereklidir.

Niteliksel biyolojinin -doğal seçilim kuramı- dönüm noktasıyla ilgili olan, kısmen basitleştirilmiş, başka bir örnek verelim.[30]

> Hipotez: Ayrışmanın anahtarı (en azından kuşlar arasında) coğrafi izolasyondur.

Bu hipotez, doğal seçilim kuramının önemli bir parçasıdır. Bu hipotezin kanıtlarından biri, ilk kez Darwin tarafından 1835 yılında *Beagle* yolculuğu esnasında bulunan, Darwin'in Galapagos adalarındaki 13 ispinoz kuşu türüyle (kuzey batı tarafında Cocos adalarındaki türle beraber) sağlanır. Eğer renk, vücut ölçüsü ve temelde gaga gelişimi

[30] David Lack'ın makalesine dayanmaktadır, "Darwin's Finches", *Scientific American*, 1953. Büyük bir ornitolog olan Lack'ın, argümanının "önyükleme" karakterinin ve dayandığı hipotetik bağıntıların farkında gibi görünmesi ve bunun için de "Darwin'in ispinozları yeni türlerin kökeni ile ilgili *duruma bağlı* kanıtlar sağlar yani coğrafi izolasyondur"demesi ayrıca "duruma bağlı kanıt" fikrinin Darwin'in kuramı için en önemli desteği oluşturması oldukça ilginçtir.

bakımından ortak bir atadan açık bir şekilde ayrışmışlarsa (bağımsız olarak desteklenebilecek bir olgu), hipoteze ilişkin kısmi bir örnek oluştururlar. Fakat birtakım ek çıkarımlar olmadan tam bir örnek oluşturmazlar. Darwin bu kuşları ilk kez gördüğünde, coğrafi olarak izole olmuş değillerdi; pek çok tür fiziksel bir yakınlık içinde yaşıyordu. Şayet ispinoz kuşları hipoteze bir örnek sağlayacak, ve dolayısıyla hipotezi onaylayacaksa, şunu da belirtmemiz gerekir ki, bu kuşlar başlangıçta coğrafi olarak izole olmuş ve ancak en sonunda adaların içine yerleşmişlerdir. Bu durum, iki adet evrim kuramı hipotezinin yardımıyla gerçekleşebilir. Bu yardımcı hipotezlerden biri, eğer iki alt-türün popülasyonu "uzun bir süredir izole olmuş değilse ve yalnızca önemsiz noktalarda farklılık gösteriyorsa, bağımsız biçimde melezleyebilir ve böylece birbirleriyle karışabilir". Diğer hipotez ise, eğer bu tür popülasyonlar uzun süredir izole olmuşsa, "bu durumda o kadar çok kalıtımsal farklılık birikmiş olacaktır ki, genleri düzgün bir şekilde karışamayacaktır. Böylece melez yavrular, atalarının türleri kadar hayatta kalamayacaktır". Fakat çeşitli ispinoz türleri -en güneydeki adada yan yana yaşayanlar bile- karışmamıştır. Bu sebeple, bu kuşların aslında görece çok uzun bir süre coğrafi olarak birbirlerinden ayrı oldukları sonucuna varılabilir. *Artık* hipotezimiz için onaylayıcı bir örneğe sahibiz. Bu argümanı önemsiz olmaktan kurtaran şey ise, yardımcı hipotezlerin kendilerinin farklı kanıt türleriyle desteklenmeleri (örneğin böcek popülasyonlarına ilişkin bir çalışmayla edinilmiş kanıtlar) ve rakip hipotezlerin (örneğin, yeni türlerin aynı bölgede farklı yaşam alanlarına uyum sağlamasıyla evrimleştiğini söyleyen hipotez) henüz onaylanmamış olmasıdır.

Böylece, "önyükleme" açıklamasının gerçek bilimsel uygulamayla *uygunluğunu* sağlayacak bir durum oluşturulabilir. Peki bu durum hangi önsezilere başvurur? Öncelikle, "örnekleme" ve "test etme" önsezilerini içinde bulundurur. Özellikle "önemsizleştirmeme önermesi" test edilen hipotezin her zaman risk altında olmasına neden olur; bu strateji o kadar eğretidir ki olumlu sonuçlar garanti edilmez. İkinci ve daha önemli olarak ise, "önyükleme" açıklaması, "seçmeli bir destek" önsezisi olarak nitelendirilebilecek kavrama başvurur.

Birçok onaylama açıklamasında görünen o ki hem (düzeltilmemiş) Bayes tarzı açıklama hem de hipotetik-tümdengelimli açıklamayı kapsayacak şekilde, eğer herhangi bir *H* hipotezi onaylanırsa, mevcut kanıtın *G* ile ilişkili olup olmadığına bakılmaksızın, yalnızca *G* ve *H*'nin birbirleriyle ve de *E* kanıtla tutarlı olması şartıyla, diğer herhangi bir *G* hipoteziyle birleştirilmiş *H* hipotezi de onaylanmış olur. Fakat sezgisel olarak, bu gibi bağıntısız birleşimler onaylanmış olarak ele alınmamalıdır. Glymour'un da vurguladığı gibi, bilimsel çalışmanın büyük bir bölümü, kuramı tek bir bütün olarak test etmeyle kıyaslandığında, bir kuram içindeki *belli* hipotezleri test eden düzenleme deneylerinden meydana gelir. Hangi hipotezlerin hangi kanıtlarla test edileceği, bunları birleştiren argümanın yapısına

bağlıdır. Kepler'in Gezegen Hareketleri Yasasını ele alalım.

1. Her bir gezegen, bir odağında Güneş'in bulunduğu ekliptik bir yörüngede hareket eder.
2. Güneşi ve gezegeni birleştiren hat, eşit zamanlarda eşit alanlar süpürür.
3. Herhangi iki gezegen için, yörünge periyodlarının karelerinin oranları (T^2), Güneş'ten ortalama uzaklıklarının küplerinin oranına (R^3) eşittir.

Birinci ve ikinci yasalar, tek tek gezegenlerin güneş etrafındaki hareketiyle bağlantılıdır. Üçüncü yasa ise, herhangi iki gezegenin periyot oranları ile bağlantılıdır. Birinci ve ikinci yasaları test etmek için, tek bir gezegene dair gözlemler yaparız; uygun şekilde seçilmiş dört adet gözlem yeterli olur. Öte yandan, üçüncü yasayı test etmek için iki gezegene ait gözlemlere ihtiyaç duyarız. Bu sebeple, ilk iki yasa için geçerli olan kanıt ne aynı şekilde üçüncü yasa için geçerlidir ne de ilk iki yasayla birleştirsek bile üçüncü yasayı destekler.[31]

"Önyükleme" testi, bize belli durumlarda test edilmiş ve test edilmemiş (örneğin bağıntısız bir birleşim) hipotezleri ayırt etmek için ayrıntılı olarak net bir yöntem sağlar. Glymour'un açıklamasında, herhangi bir hipotezin onaylanmasının, o hipotez içinde yer alan tüm nicelik ya da özelliklere ait örneklerin türevlerini içerdiği ifade edilmektedir. Bu sebeple, gözlemler $A + B = C$ hipotezini destekleyebilir ama $A = B + C$ ve $C = D$ x E birleşimini ve bu sebeple de $A = B + (D \times E)$'yi desteklemeyebilir çünkü D ve E'nin değerleri bu gözlemlerle hesaplanamayabilir.

Onaylamaya ilişkin önsezilerimizi ilgilendiren son bir noktaya daha değinebiliriz. Elbette "önyükleme" açıklamasından, hipotez için geçerli kanıt ne kadar *çeşitli* olursa o kadar iyi olduğu sonucunu, her ne kadar bazı durumlarda gerekli olsa da, çıkaramayız. En azından, bu önemli konuya, diğerlerinin yapamadığı biçimde, dikkat çeker. Zira "önyükleme" açıklamasında, hipotezleri birbirinden ayırabilmemizi sağlamak için çeşitli kanıtlara ihtiyaç duyulduğu gayet nettir. Eğer bir hipotez, başka bir hipotezi kullanarak kanıtlardan yapılan hesaplamalarla kanıtlanıyorsa, diğer şeyler sabit kalmak koşuluyla, her iki hipotezin de yanlış olması mümkündür; hipotezlerin bir tanesinde yer alan hatalar, muhtemelen diğer hipotezdeki hatalarla telafi edilir. Bu gibi hataların önüne geçmenin tek yolu, evrimsel örnekte olduğu gibi, hipotezleri mümkün olduğu kadar farklı yollarla test etmektir ve bu da çeşitli

[31] Tek bir gezegenin gözlenmesinin Kepler'in üçüncü yasasını ayrı tutarak onaylayabileceğini izlememesine rağmen, tek bir gezegenin gözlenmesi ile ilgili olan Bayes tarzı açıklamanın Kepler'in üçüncü yasası ile birlikte ilk iki yasasını onayladığına dikkat edelim.

kanıtları gerektirir. Glymour'un da belirttiği gibi, Kepler'in İlk Gezegen Hareketi Yasasına dair 17. yüzyıl onaylamaları, İkinci Yasayı kabul etmeyi, İkinci Yasanın kanıtlamaları ise İlk Yasayı kabul etmeyi gerektiriyordu. Aslında pek çok astronom, bir hipotezde yer alan hataların diğer hipotezde yer alan hatalarla telafi edilip edilmediği konusunda net değillerdi. İkinci Yasanın İlk Yasa kullanılmadan onaylanabilmesi ancak mikrometrenin icadı ve Flamsteed'in (1646-1719) Jüpiter ve uydularına ilişkin gözlemleri sonrası mümkün oldu.

Yeterlilik standartlarının ilk ikisi olan gerçek bilimsel uygulama ile "örtüşme" ve "sezgisel başvuruyu" inceledik. Son olarak "önyükleme" açıklamasının bazı zorluklarına dönmeden önce son olarak "onaylama paradokslarına" ilişkin birkaç şeyden bahsedelim.

Öncelikle, "kuzgun paradoksu". Daha önce de bahsedildiği gibi, Glymour'a göre hipotezler kendi olumlu örnekleriyle onaylanır ve bu noktaya kadar Glymour'un "önyükleme" açıklaması "kuzgun paradoksunun" yol açtığı zorluklara karşı savunmasızdır. Fakat Glymour'a göre bu zorluklar aşağıdaki düşünceyle tam olarak çözülemese de azaltılabilir.[32] Hempel'in açıklamasında, beyaz bir ayakkabı tüm kuzgunların siyah olduğu genellemesine ilişkin bir örnek sağlar fakat aynı zamanda tüm kuzgunların siyah olmadığı genellemesine ilişkin de bir örnek sağlar. Ancak bu genellemeler birbirleriyle *zıttır: E*ğer bir kuzgun mevcutsa, her iki genelleme de doğru olamaz. Beyaz bir ayakkabı bu ikisini ayırt etmek için herhangi bir temel oluşturmaz; oysaki siyah bir kuzgun ikinci genellemeye değil ama ilk genellemeye ilişkin bir örnektir. Eğer gerçek bir örneğin ikisi arasındaki ayrımı yapabileceğini düşünürsek, bu durumda beyaz bir ayakkabının tüm kuzgunlar siyahtır genellemesine ilişkin gerçek bir örnek olmayacağı ve böylece bu genelleme için kanıt sunamayacağı sonucuna varırdık. Buradaki sorun, "olumlu örnek" açıklamasını, yalnızca siyah kuzgunların *gerçek* olumlu örnekler olarak bulundurulduğu bir yöntemle detaylandırmaktır.[33]

"Önyükleme" stratejisi bunu yapabilmek için bize, en azından belli standart bağlam türlerinde, bir adet yol sunmaktadır. "Önyükleme" stratejisinde, örnekler, yalnızca biraz önceki kuramın yardımıyla hipotezlerden elde edilir. Fakat önceki kuram, kanıtı, normal olarak hipotezin kendisinin yapacağından daha iyi bir şekilde ayırt edecek ve potansiyel örnekler grubunu sınırlandırmamıza olanak sağlayacaktır.

[32] Bakınız; Richard Grandy, "Some Comments on Confirmation and Selective Confirmation", *Philosophical Studies*, 18 (1967), s. 19-24.

[33] Bu, var olan durumlardaki bütün zorlukları çözmeyecek (bir parti sonrasında üç adam arasındaki şapka değiştirme örneğini hatırlayalım) *gerçek* olumlu örnek bile onların uygunluk genellemelerini onaylamayacaktır.

Örneğin, *Ka & Sa*'nın önceki *T* kuramı açısından evrensel bir koşullu form hipotezini kanıtladığını varsayalım. Buradan, Hempel'in ilk "olumlu örnek" açıklamasında meydana geleceği gibi, *~Ka & ~Sa*'nın da bu hipotezi aynı *T* kuramı açısından onaylayacağı sonucu çıkmaz. Örneğin, eğer hipotez $(x)\ (Cx \supset Dx)$ ve önceki kuram da $(x)\ (Kx \supset Cx)\ \&\ (x)\ (Dx \equiv Sx)$ ise, bu durumda *Ka & Sa* hipotezi onaylar fakat *~Ka & ~Sa* onaylamaz; zira *~Ka & ~Sa*'dan önceki kuram vasıtasıyla hipoteze ilişkin olumlu bir örnek çıkarımı yapabiliriz fakat öte yandan *~Ka & ~Sa'*dan hipoteze ilişkin ne olumlu ne de olumsuz bir örnek çıkarımı yapamayız. *~Ka & ~Sa* bizim aynı zamanda olumsuz bir örnek çıkarımı yapmamızı sağlardı. Fakat bu yalnızca ümit edilen bir sonuçtur. *T* kuramının öncesinin aksine siyah kuzgunlar kanıtlar, siyah olmayan kuzgunlar onaylanmaz ve beyaz ayakkabılar ise ikisini de yapmaz.

İkincisi ise "grue paradoksudur". Goodman'ın aslında bu paradoksla amaçladığı şey onaylamanın yalnızca cümleler arasındaki sözdizimsel ilişki olmadığını göstermekti. Eğer hipotez $(x)\ (Ex \supset Gx)$ ve *Ea* ve *Ga* kanıtı tanımlayan bir cümle ise bu durumda eğer "E" "zümrüttür" anlamına ve "G" "yeşildir" anlamına geliyorsa bu durumda kanıt cümlesi doğrudur ve öngörüsel olarak hipotezi onaylar. Fakat eğer "E" "zümrüttür" anlamına ve "G" "gruedur" anlamına sahipse, bu durumda kanıt cümlesi doğrudur ve öngörüsel olarak hipotezi *onaylamaz*. Bu tamamen bizim sembolleri ve sözdizimini nasıl *yorumladığınıza* bağlıdır. Daha önce de gördüğümüz gibi, Goodman onaylamanın belirli yorumlamaya ya da eşit bir biçimde, mevcut dile göre değiştiği sonucuna varmıştır. Glymour'a göre, bu sonuç, ister "olumlu örnek" ister Bayes tarzı ya da kendi "önyükleme" açıklaması olsun, herhangi bir formel onaylama kuramına kadar genişletilebilir.[34] Örneğin onaylamaya ilişkin olasılıklı bir koşulu ele alalım: *E* ancak $P(H/E) > P(H)$ olması durumunda *H*'yi onaylar. *H*'nin $(x)\ (Ex \supset Gx)$ ve *E* de *Ea & Ga* olsun. Bu durumda yine ilk ("yeşil") yorumda, *E* sezgisel olarak *H*'yi onaylayacaktı fakat ikinci ("grue") yorumunda sezgisel olarak *E, H*'yi onaylamayacaktır ve Glymour'a göre bu durum ele aldığımız tüm formal onaylama kuramları için böyle olacaktır. Görünüşe göre buradan çıkarılması gereken ders, "grue paradoksunun" var olan onaylama kuramları arasında bir karar verirken kullanılamayacağıdır. Bu kuramların hiçbiri, anlama ilişkin belli ön varsayımları eklemeden bu paradoksu çözüme ulaştıramaz. Bu sebeple de, bu konudaki başarısızlık, "önyükleme" açıklamasının aleyhinde ele alınmamalıdır. Formel bir onaylama kuramı ancak kuramın başvurduğu dilin yorumu sınırlandırıldığı takdirde uygun olur.

[34] Yazarlar tarafından karşılıklı olarak vurgulandığı gibi.

Son olarak ise, "önyükleme" açıklamasına ilişkin önemli bir zorluk olarak görünen noktaya değinmeliyiz. "Önyükleme" açıklamasının gerçek bilimsel uygulamayla örtüşecek şekilde, özellikle de tek tek hipotezlerin bilhassa *bağıntılı* kanıtlarla, çoğunlukla zorlu test edilişiyle örtüşecek şekilde düzenlendiğini hatırlayalım. Fakat "önyükleme" açıklamasının, bağıntı ile bağlantılı olarak çözmeyi hedeflediği problemlerin tümünü çözmeyi başarıp başaramadığı tam olarak net değildir. Aksine, geleneksel problemlerden birinin altını çok çarpıcı bir şekilde çizmektedir.[35] Bu durum *geçici* hipotezler problemidir. *Geçici* ("amaca özel") hipotezler, özellikle, aksi durumda herhangi bir kuramı onaylamayacak fakat daha fazla açıklayıcı değeri olmayan verileri açıklamak için hazırlanır. *Geçici* hipotezler, verilere ilişkin gerçek açıklama ve kuramların test edilişiyle bağıntısızdır. Buradaki problem, belli kriterlerin dışarıda bırakılabileceği bir şekilde herhangi bir kimsenin onaylama açıklaması için herhangi bir bağıntı kriterini oluşturmaktır. "Önyükleme" açıklaması bunu yapamaz.

"Önyükleme" açıklamasının temel özelliği, kanıtın hipotezle yardımcı hipotezler ve eski kuramlar vasıtasıyla bağlantılı olmasıdır. Zorluk ise, uygun bir şekilde seçilmiş yardımcı bir hipotezle, *herhangi bir* kanıt *herhangi bir* hipotezle ilişkilendirilebilir. Bu sebeple, *Fa & Ga,* ne tür bir nesneyi tanımlarsa tanımlasın, *(x) (Kx⊃Sx)* hipotezi neyi ifade ederse etsin, ilkini sonraki ile ilişkilendirmek için tek yapmamız gereken *(x) (Fx ⊃ Kx) & (x) (Gx ⊃ Sx)* şeklinde bir yardımcı hipotezi varsaymaktır. Fakat elbette bu böyle işe yaramayacaktır. Bilimsel kuramların test edilmesi sürecinde, yalnızca *herhangi bir* yardımcı hipotezin varsayılması mümkün değildir. Yalnızca *doğru türdeki* bir yardımcı hipotez varsayılabilir, yani *geçici* olmayanlar. Fakat "doğru türdeki" bir yardımcı hipotez nedir? Glymour'a göre, bu türdeki bir yardımcı hipotez *kabul edilmiş bir kuramın* parçası ya da başka bir deyişle birçok farklı yöntemle *çeşitli kanıtlarca desteklenmiş* olmasıdır. Ancak bu durum bu zorluğu bir çözüme kavuşturmaktan ziyade erteliyormuş gibi görünmektedir. Zira eski kuramın hangi temellerde *kabul edilmiş* olduğunu ya da yardımcı hipotezlerin ne şekilde *desteklenmiş* olduğunu sorarsak, yine de kuramın neden kabul edilmeye değer olduğuna işaret eden bir kritere gereksinim olacaktır ve bu kriter ancak hipotezi destekleyen şeyin neden anlamsız olmadığını gösteren bir kriter olabilir. Eğer herhangi bir kriter mevcut değilse, bu durumda "önyükleme" açıklamasına ilişkin belli kuramları başka kuramlara tercih etmek için hiçbir sebep kalmaz. Bunun sebebi ise, böyle bir kriter olmadan, kanıtlardan biri birleştirici bir hipotez bulmaya yetecek kadar yaratıcı olduğu sürece, herhangi iki kuramın, uygun olan bir kanıtla her zaman onaylanabilecek olmasıdır. Başka bir deyiş-

[35] Bakınız; Daniel Garber, "Old Evidence and Logical Omniscience in Bayesian Confirmation Theory", *Testing Scientif Theories.*

le, "önyükleme" açıklaması, ya sonsuz bir gerilemeye ya da tüm bilimin (yani desteklenmiş tüm hipotez grupları) kendini kendi önyüklemeleriyle yukarıya çektiğini söyleyen bütünleştirici yaklaşım iddiaya bizi götürüyor gibi görünmektedir. Fakat bu son iddia, önseziyi, kanıtın hipotezleri desteklediği tüm onaylama kuramlarının temelinde, teker teker, belirlenebilir bir biçimde sarsar.

6. Değerlendirme: Bağıntı Sorunu

Bu bölümde gözden geçirdiğimiz üç onaylama kuramı, farklı bağıntı değerlendirmeleri sunmaktadır:

b'nin evrensel bir genelleme olduğu durumda, *a, b*'yi onaylar.

Hempelci bakış açısına göre, söz konusu bağıntı, *a*'nın *b* için olumlu bir örnek olması hâlinde geçerlidir; Bayes tarzı kurama göre, yalnızca *a* dikkate alındığında *b* olasılığının tek başına *b* olasılığından daha büyük olması hâlinde geçerlidir; önyükleme kuramına göre ise onaylama bağıntısı yalnızca *a*'nın *b* için *gerçek* bir olumlu örnek olması hâlinde geçerlidir ki bu durumda gerçek bir olumlu örneği oluşturan şey, kısmen bir T kuramının fonksiyonu ya da eski K bilgisidir.

Hempel'in onaylamaya ilişkin "olumlu örnek" açıklaması, sezgisel olarak bağıntısız biçimlerde hipotez desteğiyle bağdaşır; "kuzgun paradoksu" durumunda bağıntısız *kanıtla,* "grue paradoksu" durumunda bağıntısız *hipotezle* (bağdaşır). Bayes tarzı onaylama açıklaması, hem sezgisel olarak hem de uygulamada bağıntısız olduğu için kanıtı dışarıda bırakır. Bu durum, "eski kanıt" problemidir. Kanıtlamaya ilişkin "Önyükleme" açıklaması, "kuzgun paradoksunu" çözümlemeye ve "eski kanıtı" kabul etmeye yönelse de, kendi içinde birtakım bağıntı sorunları vardır. Görünüşe göre ise onaylama problemleri, temel bir meselede -bağıntı sorununda- birleşir.

Bölüm dört

KURAMLAR

1. Giriş

Kuramlardan ve deneylerden çok az bahsetmiş olmamıza rağmen açıklama ve onaylama tartışmaları *kuramlar* ve *deneysel* "*veriler*" arasındaki ayrımı göstermektedir. Bu ayrım öylesine sağlamdır ki çoğu kişi bilimsel etkinliği, kuramlaştırma ve deney olarak ikiye bölünmüş şekilde düşünür ve birçok bilim adamı kendisini esas itibariyle bunlardan birine ya da diğerine dâhil olarak tanımlar.

Bu ayrıma bağlı olarak ortaya çıkan sorular akademik ilgiden daha fazlasına sahiptir. Örneğin türlerin kökeni ve farklılıkları ile ilgili klasik Darwinci görüşün günümüzdeki muhalifleri, evrimin yalnızca bir "kuram" olduğunu (bir olgu olmasının aksine), "*bilimsel* bir kuram" olmadığını (evrimci varsayımların prensipte yanlışlanabilir olmadığı iddia edildiği için) ve "*tam olarak onaylanmış* bir kuram" olmadığını ("bilimsel yaratılışçılara" göre açıklanamayacak kadar çok sayıda deneysel olgu olduğu için) iddia etmektedirler. Bu anti-evrimci iddialar, kuramların ne olduğu, olgularla nasıl ilişkili olduğu ve neden bazı kuramları diğer kuramlara tercih ettiğimize ilişkin bir açıklamanın olmamasından dolayı oturmuş olması bir tarafa, anlaşılmazdır.

Bilimsel kuramların üç farklı görüşünü, evrimci-yaratılışçı tartışmanın doğurduğu farklı sorular yardımıyla ele alarak inceleyeceğiz.

Ayrıca bununla birlikte açıklanan üç cevaptan doğrudan türetilemeyen iki soruya daha değineceğiz:

> Farklı kuramların kullandıkları kavram ve nesneleri ne kadar ciddiyetle ele almalıyız? (bunlar sadece bir "kurgu" mu yoksa dünyanın yapıtaşları ile ilgili doğruluğu bize verebiliyor mu?)
> "Bilimsel bilginin birikimi" ya da "ilerlemesi" ne şekilde tanımlanmalıdır?

Bu iki soru her zaman bilimsel kuramların doğası ile ilgili tartışmaların merkezinde yer almıştır.

Öncelikle hatırlamamız gereken, onaylama problemi, destekleyici delilin "öngördüğünden" daha fazla olan bir genelleme dolayısıyla ortaya çıkar; "Tüm kuzgunlar siyahtır" gibi deneysel bir genelleme *şu ana kadar* gözlemlenmiş tüm kuzgunlar siyah olsa bile yanlış olabilir. Delilin öngörüyü aşması *kuramlar*da daha radikal şekilde yer almaktadır. Kuramlar sıklıkla pozitron ve nötrinolar, kuvvetler ve alanlar, dürtüler ve güdüler gibi alışılmadık ve pek çok açıdan gözlemlenemeyen şeylere başvurur. Aslında kuramlar söz konusu olduğunda sadece onaylama ya da onaylamamanın ötesine geçmek çoğunlukla risklidir; kuramsal nesnelerin postülasyonunun deneysel önemi ile ilgili sorular kadar (yani bu çeşit nesnelerin deneysel "verilerle" nasıl ilişki kurduğu hakkında) kuramsal nesnelerin *doğruluğu* ile ilgili sorular da ortaya çıkar. Bu kuramsal nesneler gerçekten var mıdır ya da bu nesnelerden bahsetmek yalnızca gözlemlerin sıralanmasını düzenlerken ya da yorumlarken kullanılan uygun bir yol mudur? Bilimsel yöntem, bir bilim adamının ispatladığı şeyi bir başka bilim adamının da aynı şekilde tekrar edebilmesini gerektiriyorsa, atomlar ya da bilinçaltı ile ilgili iddialar üzerinde uzlaşmak şöyle dursun, nasıl yorumlanmalıdır? Bu sorular filozofların olduğu kadar bilim adamlarının da canını sıkar çünkü günümüz bilimsel kuramların çoğu sözde gözlemlenemeyen şeylere dayanan terimlerden özgürce faydalanır.

İkinci sırada, bilimsel değişim olgusu yer alır. Kitaba bu önemli olguyla başladık. Uzaktan bakılınca bilim tarihi, kuramların zaman içerisinde birbiri ardınca geldiği uzunca bir süreçtir. Fakat aynı zamanda biri 16. ve 17. yüzyıllarda diğeri ise 19. yüzyıl sonu ve 20. yüzyılın başında, daha önce var olan her şeyin birdenbire reddedilmiş ve yanlış kılınmış gibi göründüğü, en az iki bilimsel "devrim" gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, birçok bilim adamı üzerinde çalıştıkları kuramlarla ilgili pragmatik ve dikkatli bir tutum benimsemişlerdir. Artık daha temkinli davranmak zorundaydılar. 200 yıl boyunca geçerli olan Newton fiziği bile Einstein tarafından resmen tepetaklak edildi. *Günümüz* kuramlarının da başına bir gün aynı şeyin gelmeyeceğini düşünmemiz için herhangi bir neden var mı? Daha genel ifade edersek tarihsel değişimin akışı içerisinde herhangi bir örnek bulmak mümkün müdür?

Kendine özgü bir şekilde *rasyonel* olmuş mudur? Bilim tarihinde ard ardalık olduğu kadar ilerleme de var mıdır?

2. Klasik Kuramlar Görüşü[1]

Daha önceki bölümde ortaya çıkan bazı soruların cevaplarını belirten ve diğer sorulara verilecek cevapları öne süren kuramlara ait bir görüş, kuramların kendi *dilsel çözümlemelerine* ait olan birtakım ayırt edici özellikler taşır. Bu görüş, bilimsel bir kuramın açıkça belirtilmiş sözcükler ve yapıya sahip bir dil içerisinde çözümlenen bir dizi önermelerden oluştuğunu iddia eder. Bu cümlelerin iki temel yapısı vardır. Birincisi çeşitli şeyler arasındaki ilişkileri vurgulayan ve çoğunlukla matematiksel olarak ifade edilen kuramın *kuramsal ilkeleridir;* örneğin "PV= rT", "R=V/I", "s=1/2gt²". İkincisi, deneysel saptamaları ilkeler içerisindeki en azından bazı sembollere bağlayarak deneysel içeriğe kuramsal ilkeler sağlayan "*uygunluk (tekabüliyet) kurallarıdır*". Bu sebeple, verdiğimiz örneklerin ilkinde yer alan "P" sembolü bir uygunluk kuralıyla *basınca* ait deneysel bir saptamaya, ikinci örneğimizdeki "R", *dirence* ait deneysel bir saptamaya, üçüncü örneğimizdeki "t" ise *zamana* ait deneysel bir saptamaya bağlanabilir. Çoğunlukla "deneysel saptama" ile kastedilen şey basit şekliyle sorudaki niceliği *ölçme* yöntemidir; örneğin "t" saatlerin kullanılmasıyla saptanır.

Önerme tipleri arasındaki farkla uğraşmak, ifade veya *terim* tipleri arasındaki farkı ortaya koymaktır. Terimler *kuramsal* veya *gözlemseldir*. "kinetik enerji, E ile gösterilir" ve "itilmiştir" örnekleri kuramsal ifadelerdir, "kırmızıdır" ve "dişlerini gıcırdatır" örnekleri ise gözlemseldir. Uygunluk kuralları, kuramsal terimlere gözlemsel (ya da ölçülebilir) anlam verilmesi yoluyla işlevini yerine getirir. İlk klasik görüş tiplerinin çoğu, uygunluk kurallarını *tanımlamalar* biçiminde izah etmiştir; her bir kuramsal terim gözlemsel terimler içinde tanımlanabileceği noktaya kadar anlamlıydı.

[1] Bu görüş aynı zamanda "yaygın kuram görüşü", olarak da bilinir. Ancak bu görüş artık standart bir görüş değildir ve ayrıca "yaygın" kelimesi de, bilim felsefesinde mantıksal ampiristlerin konumunu gösteren bir öge değildir. Bu konuda Frederick Suppe'nin eseri en fazla konuyu ve çok geniş literatürü kapsaması ve hem tarihsel hem felsefi açıdan mükemmel bir giriş niteliğinde olması açısından çok önemlidir, "*The Structure of Scientific Theories*, 2. Baskı, University of Illinois Press (1977).

İşlemselcilik (operasyonalizm) -her bilimsel terimin "bir dizi işlemler" ile aynı anlama geldiğini ve bu bilimsel terimin bu işlemler yoluyla ölçülebildiğini veya belirlendiğini söyleyen etkili görüş- bu tipler içerisinde belki de en uç noktada olanıdır.[2] İşlemselcilikteki sıkıntı, yeni bir ölçüm yöntemi ile her karşılaştığımızda -kütle, uzunluk ya da alışkanlık gücü gibi- "kütle", "uzunluk" ve "alışkanlık gücü" terimlerine yeni bir anlam verdiğimizi gösterir. Fakat bu durum, bu terimlerin çok anlamlı olduğunu belirtir, oysaki biz sezgisel olarak bu terimlerin her birinin yalnızca *bir* tane anlamı olduğunu düşünürüz ancak bu terimlerin kendi içindeki uygulamalarında pek çok farklı ölçüm işlemi kullanılır.[3] Bu sebeple klasik görüşü savunanlar, kuramsal bir terimi yalnızca *kısmen* uyguladığımız temelinde her bir işlemin kendi anlamını belirlediğini söylemeyi tercih ederek, gözlemsel söz dağarcığı içerisinde *açıkça tanımlayan* kuramsal terimler ihtimalinden çoğunlukla vazgeçmişlerdir.[4] Fakat hangi biçimde olursa olsun uygunluk kurallarındaki önemli noktalar, (a) kuramsal ve gözlemsel terimler arasında keskin bir ayrım olduğunun farz edilmesi ve (b) birtakım uygunluk kurallarının, kuramsal terimleri gözlemsel terimlerdeki anlamla desteklemeye ihtiyaç duymasıdır. Kuramsal prensiplerin deneyimimize *uygulanması* ancak bu çeşit kurallarla mümkündür; bu prensiplere ait test edilebilir içerikleri ancak bu kurallarla elde edebiliriz.

Kuramlara ilişkin klasik görüşün kurucularından biri olan N.R.Campbell,[5] herhangi bir kuramı oluşturan iki temel önerme tipini işaret eden "varsayım" ve "terminoloji" gibi özel terimleri kullanır. Bu varsayımlar, hem kuramların *aksiyomlarıdır* -temel kuramsal ilkeler- hem de bu aksiyomlardan elde edilen *teoremlerdir* -temel olmayan kuramsal ilkelerdir. Bu "terminoloji", "varsayımsal" terimlerin en azından bazı bileşenlerine deneysel belirlenebilir anlam kazandırarak, bu varsayımları fiziksel gerçekliğe bağlar.

Campbell, oldukça soyut ve biraz da hayali olan aşağıdaki örneği bu görüşünü açıklamak için oluşturmuştur:

[2] İşlemselci görüşün klasik ifadesi, Nobel ödüllü P.W. Bridgman'ın *The Logic of Modern Physics*, Macmillan, (1927), adlı eserinde mevcuttur. "işlemselci tanımlama" fikri ile davranışçı ve sosyal bilimlerde sıklıkla karşılaşılır, bu fikir günümüzde daha üstünkörü ve gelişigüzel kullanılsa da, Bridgman'ın görüşünden türetilmiştir.

[3] İşlemselci görüşün bir eleştirisi için bakınız; C. G. Hempel, "A Logical Appraisal of Operationism", *Aspects of Scientific Explanation*.

[4] Rudolph Carnap "Testability and Meaning", *Philosophy of Science,* 3 (1936), s. 428-468 ve 4 (1937), s. 1-40, adlı eserinde, kuramsal terimlerin anlamının "kısmi yorumlama" görüşü üzerine önemli çözümlemeler yapmıştır. Bu önemli çalışmanın pasajları sonradan yaygın bir biçimde yeniden basılmıştır, örneğin; Feigl and Brodbeck, *Readings in the Philosophy of Science*. Carnap, daha sonra neredeyse çözümlenemez şekline dönen, "çözümlenebilir" teriminin sözde yapısının tanımlanması problemi üzerine odaklanır.

[5] *Foundations of Science*, Dover Publications, (1952). Orijinal basım *Physics: the Elements* (1919).

I. Varsayımlar

(i) u, v, w,… bağımsız değişkenlerdir.

(ii) a, değişkenlere ait tüm değerler için sabittir,

(iii) *b*, bu değişkenlere ait tüm değerler için sabittir.

(iv) c= d, buradaki *c* ve *d* bağımlı değişkenler olduğunda geçerlidir.

II. Terminoloji

(i) R'nin pozitif ve rasyonel bir sayı olduğu durumda $a(c^2+d^2) = R$ savı, saf metale ait belli bir parçanın direncinin *R* olduğu savını göstermektedir.

(ii) $cd/b = T$ savı, saf metale ait aynı parçanın ısısının *T* olduğu savını göstermektedir.[6]

Tamamen matematiksel bir akıl yürütmeyle bu varsayımdan şu çıkarımda bulunabiliriz:

$a(c^2 + d^2)\ cd/b = 2ab = sabit.$[7]

Bu önerme terminoloji yoluyla yorumlandığında ise şunu elde ederiz:

Bir saf metal parçasının mutlak ısısına direncinin oranı sabittir,ve bu deneysel bir genelleme anlamına gelmektedir.

Campbell'a ait bu görüşün iki doğal sonucu vardır. Bu sonuçlardan ilkinde kuram (varsayımlar + terminoloji), açıklamanın kurama ait temel prensiplerden nasıl ortaya çıktığını göstererek, iddia edilen genellemenin açıklamasını sağlar. Diğer sonuç ise, iddia edilen bu genelleme, net gözlemsel sonuçlara sahip olduğundan, kuramın test edilmesi için bir yol sağlamaya yardımcı olur.

Klasik görüşü kabul edenler, bu görüşün mevcut bilimsel kuramların yapısını kesin bir biçimde tanımlayıp tanımlamadığı ile ilgilenmezler. Bunun yerine bu görüş, kurama ait hem deneysel hem de deneysel olmayan özellikleri açıklayan *felsefi bir yeniden kurmadır.* Çoğu bilimsel kuramın, kuramsal ilkeler ve uygunluk kuralları olan iki temel önerme çeşidini açıkça göstermediğini söylemek anlamsız olur. Önemli olan nokta,

[6] Terminoloji girdilerini ifade etme yönteminde, Campbell'ın yöntemini izleyeceğiz. Aslında onun yöntemi, tanımlamalara hizmet eden iki farklı amacın birlikte yürüdüğünü göstermektedir, (a) sadeleştirme ve kısaltma için yeni bir sembol ortaya koyar (örneğin; $R= a(c^2+d^2)$, $T=cd/b$) ve (b) verilen sembole uygulanabilir bir temel olacak deneysel bir kriter sağlar (örneğin; "R" bazı metal parçasının direncini belirtir, "T" ısısını, hem direnç hem ısı bilindik yollarla ölçülür).

[7] $2ac^2 c^2/b = 2ab$ *olduğundan,* madem ki c= d $(c^2+d^2)= 2c^2$ *ve* $cd= c^2$ *olur. a ve b sabit olduklarından, 2ab=sabit olur.*

bu kuramın bunları *gösterebilmesi* ve bu sentaktik yöntem içerisindeki yeniden kuran kuramların çoğunun başlangıç sorumuzu cevaplandırmamıza imkân tanımasıdır.

İlk olarak, kuramlar ve olgular arasındaki yanıltıcı ayrım, yerini kuramsal ve gözlemsel önermeler arasındaki doğru bir ayrıma bırakmıştır. Kuramlar ve olgular arasındaki ayrım yanıltıcıdır çünkü "kuramların" köklü olmadığını ancak "olguların" köklü olduğunu öne sürer. Ama bilim adamlarının kullandığı biçimiyle, "kuramı" bir dizi açıklayıcı ilke olarak adlandırmanın bu ilkelerin ne kadar köklü oldukları ile bağlantısı yoktur. (Evrim kuramını da içeren[8]) bazı kuramlar oldukça köklü iken diğer kuramlar bu özellikte değildir. Diğer taraftan, kuramsal ve gözlemsel önermeler arasındaki ayrım sağlam bir temele dayanır çünkü kuramlar gözlemlediğimiz şeyi açıklamak için öne sürülür ve gözlemlediğimiz şey bunun karşılığında belli kuramları onaylar. Klasik görüşün başarısı, bu iki önerme çeşidi arasındaki ilişkiyi açık ve net kılmasıdır.

İkinci olarak ise, klasik kuramlar görüşü, "güç", "alan" ve "bilinçsizlik" gibi sezgisel olarak gözlemsel olmayan kavramlar da dâhil olmak üzere, kuramların nasıl bir ampirik öneme sahip olduğunu gösterir. Bu görüşe göre, herhangi bir kuram *yalnızca test edilebilir sonuçları* varsa ampirik öneme sahiptir. Kuramsal ilkeler ve gözlemsel olgu arasında bir köprü kurmak uygunluk kurallarının temel işlevlerinden biridir. Bu sebeple, "bilinçsizlik" kavramını ele alan bir kuram yalnızca, örneğin muhtemelen uygunluk kurallarından etkilenmiş bir bağlantı biçiminde olan belli geçmiş yaşantılara sahip insanların ileride belli durumlarda nasıl *davranacağına* dair tahminler biçiminde, test edilebilir sonuçlara sahipse ampirik açıdan önemlidir. "Bilimsel yaratılışçılar" için asıl zorluk evrim kuramının açıkça ispatlayamadığı olayları bulmak değil, kuramın test edilebilir sonuçlar içerdiğini göstermektir. Zira klasik görüşe göre test edilebilirlik, bilim ve teoloji arasındaki ayrım yapılan yoldur.

Bu iki noktanın önemli bir sonucu vardır. Bu sonuç, *kritik deney*[*] gerçekleştirerek, karşıt kuramların iddialarına her zaman (en azından ilkesel olarak) cevap verebileceğimizdir. Kritik deney, uygunluk kuralları yoluyla rakip kuramlardan gözlemsel tahminler elde etmeyi içerir. Kuramlar birbirleriyle yarıştığı için tahminler de farklılık göstermelidir; en fazla bir tanesi doğru olabilir. Bunun sonucunda kritik bir deney iki kuramdan en az birini çürütecektir.

[8] Kanıtlama'ın uygun bir özeti ve evrimci-yaratılışçı tartışmanın ilgi çekici bir örneği için bakınız; Philip Kitcher, *Abusing Science*, MIT Press, (1982).

[*] Bkz. Çeviren Notları

Bilim tarihinde çok sayıda kritik deney örneği vardır. Bunlar içerisinde en meşhur olanlardan biri ışığın doğasına ilişkin uzun süreli bir tartışmayı içeriyordu. Işığa ilişkin alışkın olduğumuz iki tane kuram vardır. Bunlardan biri Newtoncu dünya algısıyla bağlantılıdır. Bu görüşe göre ışık çok yüksek hızda hareket eden çok küçük parçacıklardan oluşur. Diğer kurama göre ise ışık dalgalardan oluşur. Böylece parçacık kuramından, ışığın suda havada olduğundan daha hızlı ilerlemesi gerektiği ve kesin miktarının da hesaplanabileceği sonucunu çıkarabiliriz. Ancak dalga kuramından da ışığın suda, havada olduğundan daha yavaş ilerlemesi gerektiği ve yine miktarının hesaplanabileceği sonucunu çıkarabiliriz. Öngörülen hızın doğru ölçülebilmesini sağlayacak kadar gelişmiş cihazlara ancak 1950'de ulaşıldı. Nihayet bir deney gerçekleştirildiğinde ışığın suda *daha yavaş* ve dalga kuramıyla tahmin edilen miktarda ilerlediği ortaya çıktı. Bu deneyin sonucu -en azından Einstein 1905 yılında parçacık kuramına dair temeller sağlayana kadar- dalga kuramının genel kabulü ve parçacık kuramının genel reddi oldu.

Üçüncü olarak, klasik görüş bir taraftan kuramsal şeylerin gerçekliğini ele alan sorulara bir cevap içermezken[9] bilimsel bilginin gelişimine ait bir tablo sunar ve bilimsel değişimin rasyonalitesine vurgu yapar. Kuramlar, uygunluk kuralları aracılığıyla, yaptığımız gözlemler biçimindeki deneyimle karşılaşır. Bu deneyim, çeşitli kuram iddialarının değerlendirildiği tarafsız bir muhakemeyi temsil eder. Kuramlar çoğunlukla bu muhakeme ortamına ikili şekilde gelir ve ikisi arasında bir karar vermek için kritik deney gerçekleştirilir. Bu sebeple kuramların değerlendirilmesi tamamen nesneldir. Kuramlardan biri deneyde oluşan süreci daha iyi öngörebilme ve/veya daha iyi açıklayabilmesine göre diğer kuramın yerini alır. Gözlemsel temelleri aynı kalırken, kuramların gelip geçici olduğu görüşünde ısrarcı olan bazı klasik kuramcılar bilimsel bilginin gelişimine dair aşağıdaki ifadeyi ileri sürmektedirler.[10] Bir kuram, daha iyi onaylandığı, daha önceki kuramın genişletilmiş biçimi olarak artık daha fazla olayı kapsadığı ya da o ana kadar ayrı olan alanları birleştirdiği için diğer kuramın yerine geçer. İlk olayda, aletler ve gözlemler bakımından daha çok onaylanmış bir kuram daha sonraki ölçümler ışığında onaylanmamıştır. Ptolemy kuramının yerini,

[9] Klasik görüşü bilimsel gerçeklikler olarak adlandıran bazı filozoflar, en azından bazı şeylerin bilimsel kuramların varlığıyla koyutlandığını düşünürler. Onların muhalifleri (klasik görüşü benimseyenleri) anti-realistler olarak adlandırılır.

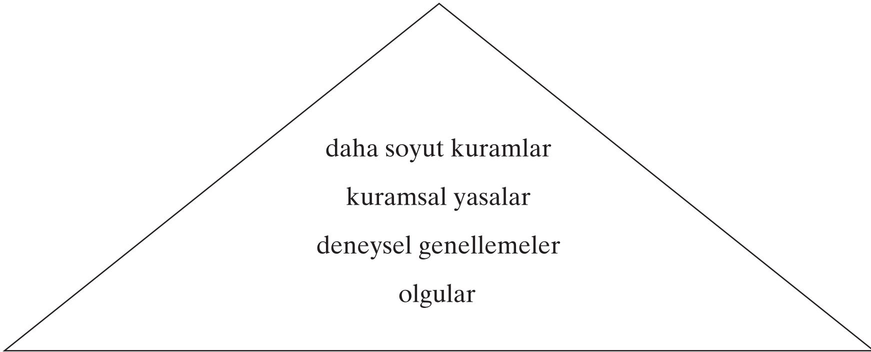
[10] Bakınız; Ernst Nagel, *The Structure of Science*, Bölüm 11.

Kopernik kuramının alması (Ptolemy kuramının gezegenlerin konumları ile ilgili öngörülerde daha az kesinliği olduğu gösterildiğinden beri) böyle bir olaydır ve 1850'den sonra ışığın dalga kuramının yerini parçacık kuramının alması için de aynı şey söylenebilir. İkinci olayda, bir kuram diğerinin yerine geçer, bu durum birincisi, ikincisine indirgendiğinde söz konusudur (birinci kuramın kuramsal ilkelerinin, ikinci kuramın kuramsal ilkelerinden çıkarılabilmesi bakımından, bazen birincinin uygulama alanlarına ek faraziyeler yapılarak). Bu tip "homojen" indirgemeyi karakterize eden şey, iki kuramın niteliksel benzerlikleri tanımlarken yaklaşık olarak aynı fikir ve fenomenleri kullanmasıdır. Klasik parçacık mekaniğinin, katı maddelerle ilgili çalışmalara kadar genişlemesi, Galileo'nun yasalarının Newton fiziği ile birleştirilmesi, sonra Newton kuramının Einstein'ın kuramına indirgenmesi (ışık hızının sonsuz olduğu iddiasında) sıkça verilen örneklerdir. Üçüncü olayda, ilk kuramdaki fikirler, ikinci kuramdaki fikirlerle ilişkilendirilerek ek faraziyeler yoluyla birincisi, ikincisine indirgendiğinde bir kuram bir diğeri ile yer değiştirir; buna "heterojen" indirgeme deriz. Örneğin klasik termodinamik ve istatistiksel mekanik oldukça farklı konularla ilgilenir ve temelde benzer olmayan fenomenleri tanımlarlar fakat temelde istatistiksel mekaniğe, kinetik enerjiyi sıcaklıkla ilişkilendiren ya da tanımlayan bir önerme eklediğimizde, klasik termodinamik görünüşte istatistiksel mekaniğe indirgenebilir. Benzer olarak genin kimyasal doğası doğru şekilde anlaşıldığında, klasik genetiğin moleküler biyolojiye indirgenebileceği iddia edilebilir.

Klasik bakış açısını ele alan son iki nokta ise bu bakış açısını daha geniş bir perspektife yerleştirmemize yardımcı olmaktadır. Bunların birincisi, klasik bakış açısının kuramlara dair "hipotetik-tümdengelimci" bir bakış açısını benimsemiş olmasıdır. Belli bir noktaya kadar bunun anlamı, bir kuramın "hipotezleri" (belli kuramsal ilkeleri) kapsadığı ve bu hipotezlerden belli sonuçların -uygunluk kurallarıyla elde edilen mevcut deneysel içerik- tümdengelimle çıkarılabileceğidir. Daha önce de gördüğümüz gibi hipotezler açıklama yapma ve karşılığında bu gözlemsel sonuçlarla onaylanma amacı taşır. Fakat bu bakış açısı ayrıca bilimsel kuramların felsefi açıklamasının, hipotezlerin rolü ve statüsü, işlev ve biçimlerine sıkı sıkıya dikkat etmesi gerektiğini belirtir ve bunların keşfedile geldikleri sorusunu göz ardı eder. Kuramın hangi tarihsel, psikolojik ve sosyal koşullarda keşfedildiği (örneğin Newton'un bahçesinde bir elmanın düşüşünü izlemesi) ve ilerlediği birbiri ile bağlantılı değildir. Önemli olan tek şey kuramın kavramsal yapısı ve ampirik testlere hangi biçimlerde tabi tutulacağıdır. Hans Reichenbach'ın da sözünü ettiği gibi,

bizler herhangi bir kuramın "keşfediliş bağlamıyla" değil, "doğrulanma bağlamıyla" ilgileniriz. [11]

İkinci önemli nokta ise, klasik görüşün, bilimlerdeki mantıksal bir birlik inancı ve betimlemesiyle sıklıkla ilişkilendirilmesidir. Bu bakış açısına göre, bilimin hem tarihi hem de günümüzdeki yapısı, tümdengelimsel olarak bağlantılı önermelerin bir piramidi ya da "katlı pastası" ile gösterilebilir. Bu piramidin temeli ya da en altındaki önermeler tek tek gözlemsel olguları, bir üst seviyedeki önermeler ampirik genellemeleri vb. tanımlar. Mantık, uygunluk kuralları ve bazen de (heterojen kuramlar söz konusu olduğunda) kuramsal bağlantılar ya da "köprü yasalar" bizi bir seviyeden diğerine taşır. Bu durum aşağıda yer alan şekildeki gibi gösterilebilir. "Daha yukarıdaki" seviyeler daha "genel" özellik gösterir böylece daha aşağıdaki seviyeler bunlardan elde edilebilir ve tam tersi. Bu sebeple bir tebeşir bırakılınca düşer ifadesi, tanımı "Desteklenmeyen tüm nesneler düşer" ampirik genellemesinden elde edilebilecek tekil bir olgudur.



Bu durum Newtoncu yerçekimi ilkelerinden ve karşılığında bu ilkeler de Einstein'ın genel görelilik kuramından çıkarılabilir. "Katlı pasta" fikri oldukça makul gibi görünen iddiaları netleştirir: Bilimin ilerlemesi daha büyük bir açıklama gücüne sahip kuramlara geçişle belirtilmektedir, bilim daha birleşik bir yapıya doğru ilerleme eğilimindedir ve bilimin gösterişli yapısı sağlam ve deneysel bir temele dayanmaktadır.

Klasik kuramlar görüşü bu piramidi daha fazla öne çıkarmaktadır. Kuramların yapısını net bir hâle getirir, bu kuramların açıklama gücünü anlamamıza yardımcı olacak bir yöntem sağlar ve kavramlar ile

[11] Bakınız; *Experience and Prediction* adlı eseri, University of Chicago Press, (1938).

gözlemler arasındaki bariz boşluk arasında köprü görevini görür. En önemlisi, herhangi bir gerçek *bilimsel* kuramın deneysel öneminin olması şartını ve bu deneysel önemin ancak kuramın test edilebilir sonuçları varsa elde edilebilmesini gerektirir. Kuramlar -doğru ya da yanlış- dünya ile ilgili iddialarda bulunur. Eğer bu iddialar deneysel açıdan dikkate değiyorsa en azından dolaylı biçimde onaylanmaları ya da onaylanmamaları mümkün olmalıdır. Kuramlar bu yolla fenomenlerin *objektif* ifadeleri olurlar.

Fakat klasik görüş çeşitli eleştirilere de maruz kalmaktadır. Bu eleştirileri daha iyi anlayabilmek için klasik görüşün iki temel ögesinin olduğunu hatırlayalım: (1) kuramlar formel ya da dilsel yapılar biçiminde oluşturulmalıdır (aritmetik ya da geometri gibi); (2) "kuramsal" ve "gözlemsel" önermeler ve terimler arasında keskin bir ayrım yapılabilir ve bu durum sıklıkla tek tek olguların, deneysel genellemelerin ve kuramsal hipotezlerin bir "pasta" oluşturduğunu ve bu pastanın katlarının mantıksal ilişkiler ve uygunluk kurallarıyla birbirlerine bağlı oldukları iddiasını da kapsar. Klasik görüşe dair bu temel özellikler eleştirilerin ağır yükünü çeker.[12] Bunların her birini sırayla ele alacağız.

Her kuramın, prensipte, formel şekilde düzenlenebileceğini söyleyen tartışmalı iddianın doğru olduğunu kabul edersek, bunu gerçekleştirmek aslında felsefi açıdan ilgi çekici olur muydu? Önemli iki görüş bunun böyle olmayacağını söylüyor. Bunlardan ilki, aynı kuramın, hepsi aynı tümdengelimci sonuçlara sahip herhangi bir sayıda *farklı* formel düzenlemelerin verilebileceğidir. Fakat aksiyom dizileri arasından seçim yapma özgürlüğü, formel düzenlemenin herhangi bir kurama ait temel prensipleri *kendi başına* izole edemeyeceğini ya da açıklığa kavuşturamayacağını ileri sürer. Aksiyomlaştırma temelde açıklayıcı bir araçtır; belli kuramsal prensiplerin nasıl ya da neden temel olarak seçildiğini anlamamızı mümkün kılmaz. İkinci görüş ise, aksiyomlaştırmanın ya da formelleştirmenin mantıksal ve matematiksel kuramlar söz konusu olduğunda önemli *olduğudur.* Fakat bunun sebebi, daha önce de ele alındığı üzere, tam anlamıyla bu kuramların deneysel olmayışıdır. Temel kavramlarının ve böylelikle içinde yer aldıkları önermelere ait doğruluğun anlamı tamamen aksiyomlar tarafından "belirlenir". Diğer taraftan deneysel kuramlara ait doğruluk bu kuramların nasıl formelleştirildiğinden ziyade dünyanın nasıl olduğu ile belirlenir. Dahası, bu durum mantıkçıların ve matematikçilerin

[12] Ek olarak bazı filozoflar, klasik görüşün bilimsel kuramların basit bir ifadesinden oldukça uzak olduğunu, yani "farklı kuramlar arasına sokulabilen önemli ayrımları ve kuramların önemli özelliklerinin atlanmasını mümkün kılma gibi çok büyük bir eksikliği olduğunu" iddia ederler. Patrick Suppes, "What is a Scientific Theory", ed. S. Morgenbeser, *Philosophy of Science Today*, Basic Books (1967).

formelleştirmeyle ilgilenirken fizikçilerin, biyologların, vb. kişilerin formelleştirmeyle neden hemen hiç ilgilenmediklerini açıklamaktadır.

Klasik görüşü savunanlar, herhangi bir kuramın kısmen aldığı *form* konusunda ısrarcıdırlar çünkü onlara göre kuramın kökenleri, kuramcının amaçları vb. konuları ele alan sorular kuramların felsefi değerlendirmesiyle bağlantılı değildir; tıpkı benzer tarzda soruların argümanların formel değerlendirmesiyle bağlantısız olduğu gibi. Önemli olan tek şey temel varsayımlar ve bu varsayımlardan elde edilebilecek kanıtlanabilir özellikteki şeylerdir, yani "keşif bağlamından" ziyade "doğrulama bağlamıdır" dır. Fakat bilim tarihi alanındaki yeni eser bu görüşün doğruluğunu tartışmaya açmıştır.[13] Eserde belli bir tarihsel dönemi gerçekten anlamak için kişinin bir antropolog gibi ilerlemesi gerektiği iddia edilmektedir. Bir antropolog bilinmeyen bir kabile üzerinde çalışırken ancak eylemleri harekete geçiren amaçları ve kabile üyelerinin bunlara verdiği anlamı anlamaya başladığında kabile üyelerinin eylemlerini anlayıp doğru şekilde tanımlayabilir. Örneğin ancak kabilenin tanrıları yağmur göndermesi için ikna etmeye *çalıştığı* belirlenince, belli hareketler bütünü sinirsel bir hastalığın genel bir patlaması olarak değil, yağmur dansı olarak değerlendirilir. Benzer şekilde bizler bilim tarihinde belli bir ilerlemeyi tanımlarken, olayı ancak o olayın içinde yer alan kişilerin bakış açılarından tanımladığımızda doğru şekilde yapabiliriz; ancak o zaman olayın gerçek önemi hesaplanabilir. İngiliz kimyacı Robert Boyle'un (1627-1691) element tanımı[14] oldukça *çağdaş* bir tanım gibi *gözükmektedir* ve bazı tarihçiler buna bu şekilde yaklaşma konusunda ikna olmuşlardır. Fakat bu anlayış; Boyle, çağdaş tanımında kullanılanlara benzer *kelimeler* kullansa da, bu kelimeleri oldukça farklı biçimde yani tipik 17. yüzyıldaki anlamlarıyla anladığı için, hatalıdır. *Boyle*'un neyi kastettiğini anlayabilmek ve böylece yalnızca tarihsel rolünü değil, kuramsal iddialarının da önemini görebilmek için içinde yaşadığı ve çalıştığı şartları;

[13] Bakınız; T. S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, ikinci baskı, University of Chicago Press, (1970).

[14] "Hatalardan kaçınmak için size önerim, ögeler derken kastettiğim, prensipleri yoluyla böyle anlaşılır ifadeler kullanan kimyacıların, kesin bir basitlik ve sadelikle, biri diğerinden tamamen farklı mükemmel bir biçimde ayrılmış yapıları, yani çabucak birleşebilen ve sonunda çözülebilen mükemmel biçimde karışmış yapıların içerikleridir." *The Skeptical Chemist*, (1911), s. 187. Boyle'un tanımlamasını destekleyen iddialar için bakınız; Marie Boss (Hall), *Robert Boyle and Seventeenth-Century Chemistry*, Cambridge University Press, (1958), Bölüm III.

yani deneyleri ve amaçlarının sonuçlarını tanımladığı fikir ve varsayımların çerçevesini yeniden oluşturmak gerekir. [15] Fakat bu bağlam tabii ki "keşif bağlamı" dır.

Klasik görüşün gerektirdiği kuramsal ve gözlemsel terimler arasındaki keskin ayrıma pek çok farklı zeminde de itirazlar vardır.[16] İlk olarak, bu durum hiçbir zaman netliğe kavuşturulamamıştır ve bunu yapabilmenin mümkün olup olmadığı hâlâ şüphelidir. Sezgisel olarak "yuvarlaktır" ifadesi açıkça gözlemseldir ve "görece *n* gram kadar kütleye sahiptir" ifadesi de açıkça kuramsaldır. Fakat tek tek olaylara hangisiyle karar verileceği temelinde aradaki ayrıma vurgu yapılır ya da bir kriter formelleştirmesi için çalışılınca kişi kısa sürede sıkıntıya düşer. Örneğin "Isı", gözlemlenebilir mi yoksa kuramsal bir terim midir? Bunu söylemek hiç de kolay değildir. Termometre gibi araçlar temelinde uygulanan bir terimin kuramsal olduğunun farz edilmesi gerekirse o zaman "ısı" kuramsal bir terimdir. Ancak aynı zamanda "ısı" gözlemsel bir terim olarak da gözükmektedir zira uygulanması doğrudan belli bir kurama bağlı değildir. Genel bir kriteri formelleştirirken, *araçların* kullanımına başvurmak, hiçbir şekilde çok da faydalı gözükmemektedir; zira bir çeşit aracın kullanımı, örneğin bir mikroskop, elbette bizim tek hücreli hayvanları *gözlemlememizi* sağlar ancak diğer taraftan başka bir aracın kullanımı, örneğin Wilson sis odası görünüşe göre yalnızca alfa parçacıklarının belli özelliklere sahip olduğunu söyleyebilmemizi sağlamaktadır. Dahası, neyin "araç" olarak sayılabileceği -bir gözlük, bir termometre, bir elektron mikroskop, bir lineer hızlandırıcı- askıda kalmıştır.

İkinci olarak ise, pek çok kuramsal terim, sıklıkla bir kuramın temel prensiplerini formelleştirmek için kullanılan ve deneyimimizin gidişatını organize etmemize ve açıklamamıza yardımcı olan terimler, açıkça gözlemsel özellikte gözükmektedir -en azından gönderme yaptıkları amaç ve özelliklerin az ya da çok doğrudan gözlemlenebilir olması bakımından. "Hücre", "yükleme" ve "itki" buna örnektir. Aslında Newton kendisine ait ışığın parçacık kuramını değerlendirirken "alyuvarlar" dan bahseder ve böylece gözlemsel bir ifadeyi, kuramsal bir amaca

[15] Kuhn'un da *The Structure of Scientific Revolutions* adlı eserinde belirttiği gibi bilimsel metinler adet üzere, geçmişe doğru önemli bir yorumlama ve günümüzdeki gelişmelere getiren adımlar olarak önceki çabalara bakmak, bugünkü bakış açısıyla konularının tarihi ile (giriş bölümünde) değerlendirmektir. Ancak böyle bir yaklaşım farklı kuramlar ve deneylerin anlamları ile ilgili ciddi bozuklukları barındıran ve tarihsel olmayan bir yaklaşımdır. Herbert Butterfly'ın ilginç kitabı *The Origins of Modern Science*, MacMillan (1960), ilkbasım 1949, bilim tarihine tarihsel bir bakış getiren ilk ve etkili bir çalışmadır.

[16] Örneğin Peter Achinstein, *Concepts of Science*, John Hopkins Press (1968), Mary Hesse, *The Structure of Scientific Inference*, MacMillan (1974) ve Hillary Putnam, "What Theories Are Not", Nagel, Suppes ve Tarski, ed. *Logic, Methodology, and the Philosophy of Science*, Stanford University Press (1962).

uygulayıp kendinden memnun bir şekilde klasik görüşün dayandığı ayrım üzerinde devam eder.

Günümüz algısında klasik görüşün temelindeki zorluk, gözlemsel verilerin nihayetinde kuramların dayandığı temel olduğuna dair inançta yatmaktadır. Herhangi bir kuramın testi o kuramın gözlemsel ve bu sebeple de kuram öncesi (pre-theoretical) verileri yeterli şekilde açıklayıp açıklayamadığıdır. Ama bu olsa olsa naif bir bakış açısıdır. Neyin bir veri olarak sayılacağı, "gözlem yapmak" için neye ihtiyaç duyacağımız açıklayıcı kuramların altyapısına bağlıdır.[17] Aslında belirli "gözlem kuramlarından" yani bize "verileri" nasıl "okumamız" gerektiğini söyleyen bilimsel eylemin bir parçasını oluşturan kurallar dizininden ayrı tutulan hiçbir gözlemsel veri mevcut değildir. Bu kuralların çoğunun hem gözlemciye göre hem de gözlemcinin kullandığı araçlara göre yapılması gereken optik düzeltmelerle bağlantısı vardır. Basit bir örnek olarak güneşin doğudan batıya gözle görülür hareketi verilebilir. Kopernik'in kuramı bize bunun gerçekten gözlemlediğimiz bir şey olmadığını söyler; gördüğümüzü sandığımız şey, hareket hâlinde olduğumuzu söyleyen hipotezle düzeltilmesi ya da açıklanması gereken bir göz yanılgısıdır. Daha karmaşık bir örnek ise Newton ve ilk Kraliyet astronomu John Flamsteed ile ilgilidir. Flamsteed'in sabit yıldızların pozisyonlarını tam olarak belirlemeye yönelik teleskop ve saatle yaptığı oldukça dikkatli çalışma Newton'un göksel hareket kuramı temelinde tahmin edilen verilerle çelişkili olan belli durumları açığa çıkardı. Bu çelişkilerle karşı karşıya kalan Newton, Flamsteed'e teleskopik görüntülerle bağlantılı şekilde yapılması gereken optik düzeltmeler sağlamaya devam etti (sonunda Flamsteed'i rahatsız edecek şekilde) ve böylece kendi kuramını bunlarla bağdaştırdı. Bu durum kuramlar ve gözlemler arasındaki keskin ayrımı fark etmenin imkânsız olduğunu göstermektedir. Bu ayrım konusunda ısrar edenler için durum paradoksal göründüğü için gözlemsel veriler temelindeki kuramın gözle görülür reddi sıklıkla çarpıcı onaylamalara dönüşür.[18]

Klasik görüşe karşı yapılan üçüncü tip eleştiri ise özellikle bu görüşün "katlı pasta" bileşenine yöneltilmektedir.

[17] Kuramsal/gözlemsel ayrımı için ikna edici bir durum görelilik kuramının içinde mevcuttur, örneğin; bir kuramda gözlemsel olan diğer kuramda kuramsal sayılabilir.

[18] Bakınız, Imre Lakatos "Falsification and the Methodology of Scientific Research Programs", Lakatos ve Musgravei ed. *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge University Press, (1970). Lakatos, olguların belli kuramsal bağlamlardan ayrı olarak tanımlanacağını göstermenin imkânsız olduğunu ortaya koyan birçok örnek vermiştir.

Bu konuya dair oldukça etkili ve güçlü bir görüş Paul Feyerabend tarafından geliştirilmiştir.[19] Feyerabend'e göre, "katlı pasta" ifadesiyle iki tane şart varsayılmış olur: *Tutarlılık şartı* ve *anlamın değişmezliği şartı*. "Tutarlılık şartı" herhangi bir *yeni* kuramın daha önce kabul edilmiş bir kuramın genişletilmiş hâli olmasını, en azından önceden kabul edilmiş bu kuramlarla tutarlı olmasını gerektirir. Bu sebeple tutarlı şartı, bilimsel değişimin kümülatif olduğuna dair klasik görüşü kapsar. Herhangi bir kuram bir başka kuramın yerini alabilecek olsa da (ikinci kuram ilk kuramdan daha kapsamlı ve daha doğru olmalıdır) ilk kuram, sağlıklı şekilde onaylanmışsa, bilimsel kayıtın daimi bir parçası olarak kalır ve yalnızca sınırlandırıcı ya da özel bir olay olarak ele alınır. "Anlam değişmezliği" şartı ise yeni olaylar tanımlandığında ya da açıklandığında kuramsal terimlere ait anlamların değişmemesini gerektirir. Anlam sabit kalmasaydı bilimsel değişimi kümülatif olarak tanımlayamazdık. Muhtemelen bu iki şart geçerli olmasaydı, "pastanın" bir katını diğer katından geçerli biçimiyle elde etmek ve böylece klasik ifadesiyle açıklamak, imkânsız olurdu. Fakat Feyerabend bu iki şartın bilimsel uygulamayla uyumlu olmadığı konusunda ısrar etmiştir. Bu ikisi sürekli ihlal edilmektedir; bunların ihlali kısmen bilimsel bir "devrimi" belirleyen şeydir. Ayrıca, tutarlılık şartı doğal olarak mantıksızdır. Öncelikle bu şartın "herhangi bir kuramı saf dışı bırakması *olgularla* çelişki hâlinde olduğu için değildir; bu koşul kuramı saf dışı bırakır çünkü bu koşul onaylayıcı şartlarını (bazen) paylaştığı bir kuramla, *başka bir kuramla* çelişki hâlindedir. Böylece kuramın şimdilik test edilmemiş parçasını bir geçerlilik ölçütü hâline getirir. Ancak herhangi bir kuram yalnızca daha yeni bir kuram olduğu için reddedilmemelidir". İkinci olarak ise, tutarlılık şartına dair tek iyi argüman gözlemsel verilerin doğası ile ilgili yanlış görüşte yatmaktadır ve bu görüşe göre veriler bağımsızdır ve bu sebeple katlı pastanın en altında karşıt kuramları belirleyici nesnel kriterleri sağlamak için kullanılabilirler. Fakat gözlemsel veriler, görece dahi olsa, bağımsız değildir. Son paragrafta da gördüğümüz gibi tüm gözlemsel veriler, verilerin nasıl yorumlandığına bağlıdır. Fakat böyle bir yorum belli bir kuramsal perspektife bağlıdır. Bu iddianın doğal sonucu ise "yeni olguların" yalnızca hâlihazırda geçerli olan olgularla tutarsız olan yeni bir kuramsal perspektifin gelişmesiyle gün yüzüne çıktığıdır. Bazen bu tutarsızlık dikkatlerden kaçar. Klasik görüşü savunanların sıklıkla iddia ettikleri şey klasik ya da fenomenolojik termodinamiğin istatistiksel mekanik ve maddenin kinetik kuramına *dönüştüğü* şeklindedir. Ancak Feyerabend'e göre, bu dönüşüm basit bir

[19] Belki de çalışmasındaki en basit örnek, "Problems of Empiricism", R. Colodny ed. *Beyond the Edge of Certainity*, Prentice Hall, (1965). Sonraki pasajlar bu çalışmadan alıntılanmıştır.

şekilde olmaz. Zira ikinci klasik termodinamik yasasını[20] çürüten Brown parçacığı ve devinimi ile ilgili olgular istatistiksel mekanik ve kinetik kuram perspektifini varsaymaya dayalıdır. Ancak bu yalnızca kinetik kuram perspektifinin belli yönlerden klasik termodinamik perspektifiyle bağdaşmadığı zaman mümkün olur. Bu örnek üzerinden genelleme yaparsak: Eğer potansiyel olarak çürüten verilerin bulunması gerekiyorsa, bu durumda tutarlılık şartı en azından bazen ihlal edilecektir. Fakat Feyerabend'e göre, kuramları mümkün olan en yüksek sayıdaki testin onayına sunan *gerçekten* deneysel olan metodolojinin çıkarına tutarlılık şartını ihlal etmek klasik söylemden vazgeçmeyle eşdeğerdir.

Feyerabend'e göre, bu klasik bakış açısı yalnızca hatalı değil aynı zamanda tehlikelidir de. O, bu bakış açısının, kişinin inisiyatifini azaltan bir dogma olduğu konusunda ısrarlıdır. Bu bakış açısı gelecekteki ilerlemeye açılan kapıları kapatır çünkü böyle bir gelişmenin bağlı olduğu devrimsel gelişme tarzını (hâlihazırda uygun olan kuramlarla bağdaşmayan yeni kuramların ortaya çıkması, kuramsal terimlerin anlamlarına ilişkin radikal değişimler, vb.) engeller. Aynı zamanda, metafiziğe yönelik klasik yaklaşım doğrulanamayan ve bu sebeple de deneysel açıdan önemsiz olan ifade yapılarından oluştuğu için gözden geçirilmeye ihtiyaç duymaktadır. Feyerabend'e göre, akla uygun bilim ile akla uygun olmayan metafizik arasında farkı gösterecek net bir yöntem olmamasının yanı sıra gelişmenin ilk evresinde ona göre bilimsel kuramlar olmaktan başka özelliği olmayan metafiziksel sistemler de felsefi açıdan yok edilmektense desteklenmeyi hak etmektedirler.

3. Tarihselci Kuramlar Görüşü[21]

Klasik görüşün alternatifleri kuramsal ve gözlemsel terimler ile bilimsel değişime ait "katlı pasta" ifadesi arasındaki keskin farkı çoğunlukla reddederler. Bu alternatiflerin ilki olan tarihselci kuram görüşü, bilim tarihi üzerinde sıkı bir çalışmaya bağlıdır.[22]

[20] Ayrıntılar için bakınız Karl Popper, "Irreversibility, or Entropy since 1905", *British Journal for the Philosophy of Science*, VIII (1957).

[21] Kuramların bu görüşü aynı zamanda "öznelci" görüş olarak da adlandırılır. Ancak "öznelci", bir bilim açıklamasının *sosyal* yönüne vurgu yaptığından, bunu yanlış bir yöntemle tanımlar. Ayrıca bu yüzyılın başında tarihselcilik olarak bilinen bu mevcut görüşün bileşenleri felsefi bir hareketle oldukça fazla ortak yana sahiptir.

[22] Bakınız, Paul Fayerabend, *Against Method*, New Left Books (1975), N. R. Hanson, *Patterns of Discovery*, Cambridge University Press (1961), T. S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Stephen Toulmin, *The Philosophy of Science*, Hutchinson (1953).

Tarihsel bilim çalışmasının oldukça farklı iki içeriği vardır. Bunların ilki bilim tarihinin *özü* ile daha çok ilgilidir, diğeri ise bilim tarihinin *metodolojisi* ile daha çok bağlantılıdır. Esas içeriği şudur: Bilim tarihine dair yapılacak dikkatli bir çalışma, bilim tarihinin bir dizi kavramsal *devrimlerden* geçtiğini göstermektedir ve bu da klasik görüşün savunduğu bilim tarihinin dünya ve kendimizle ilgili daha derin ve daha doğru bilginin sürekli birikme hikâyesi olduğu iddiasıyla uzlaşması zor bir gerçektir -"katlı pasta" söyleminin doğal bir sonucu olarak. Bilindik bir örnek olarak Aristotelesçi fizikten Galileocu fiziğe geçişi ele alalım.[23] Hangi "katlı pastanın" içine her iki kuramı da oturtabiliriz? Görünen o ki, hiçbirini. Zira Galileo'nun kuramı yalnızca Aristoteles'e ait kuramın genişletilmiş hâli olmamakla kalmıyor ayrıca o kuramla bağdaşmıyor da. Galileo, Aristoteles'in temel alınmasını söyleyen genel görüşü reddeder: Güç bileşkesinin hem belli bir nesneyi hareket ettirmesi hem de nesneyi hareket hâlinde tutabilmesi beklenir. Bu kavramsal fark o kadar temeldir ki iki kurama da ait çoğu kıyaslamayı[24] ve bu kuramların değişimini gösteren "katlı pastanın" oluşumundaki ardışık aşamalara dair betimlemeyi kesinlikle geçersiz hâle getirir. Eski tarih anlayışı; sosyal, politik ve ekonomik değişimi sıklıkla "mantıksal olarak bağlı" aşamalardan "gelişmiş" bir durum ya da amaca geçişteki ilerleme ile aynı şekilde tanımlamıştır. Bu tanımlamanın, dizge alanlarından çıkarılmasından bu yana, bilimsel değişim karşısında artık makul olmadığı bilinmektedir. Diğer herhangi bir tarih biçimi gibi bilim tarihi de çizgisel bir gelişme biçimi değildir.

Metodolojik içerik bilim tarihinde "antropolojik" yaklaşımla bağlantılıdır. İddia edildiği şekliyle tarihi *tarih* olarak ele almak, günümüzü geçmişe giderek anlamlandırmak değil, geçmişi kendi içindeki terimlerle yeniden yaratmaktır. Bunun doğal bir sonucu da, bilim tarihindeki dönemlerin yalnızca "kendi içinde", "keşif bağlamı" içinde, katılımcıların bakış açısıyla anlaşılabileceğidir. Bu sebeple antropolojik yaklaşıma destek verenler bazen "öznelci" olarak adlandırılır. Bu kişiler, bilimsel kuramların öznel önemi; yani kuramın, kuramı geliştiren kişi için önemi konusunda ısrarcıdırlar. Bu durum, klasik görüşün ısrar ettiği kuramların *objektif* önemiyle; yani kişi kuramı oluştursa da oluşturmasa da veya

[23] Klasik konumun bakış açısından yazılmış giriş niteliğinde bir çalışma için, bakınız; Gerald Holtan, *Introduciton to Concepts and Theories in Physical Science*, Addison-Wesley, (1953).

[24] Bir kuramın doğru, diğerinin doğru olmadığını gösteren "kritik deney" ne şekilde işler?

arkasında yatan niyetleri anlasa da anlamasa da uygunluk kurallarıyla erişilebilir olan şeyle çelişir.

Tarihselci bakış açısını biraz daha açmak için Thomas Kuhn'un eserine yoğunlaşacağız. *The Structure of Scientific Revolutions* (Bilimsel Devrimlerin Yapısı)* adlı kitabı Kuhn'un en etkili sunumudur. Kuhn'un kuramlar anlayışı bilim tarihine dair devrimsel bir anlayışta ve antropolojik bir metodolojide kök salmış olsa da, bilimin öneminin ve bilimsel toplulukların ait istikrarın altını çizer. Kuhn'a göre bilim yalnızca bireylerin kavrayışına değil, ortak kavramlar, varsayımlar ve yöntemlerle bir arada kalan toplulukların varlığına da bağlıdır. Bilim tarihinde her ne çeşit bir ilerleme varsa bu topluluklar içerisinde, Kuhn'un "normal bilim" dediği araştırma geleneğinde, yerini alır.

Kuhn "normal bilime" ait olanlara ek olarak üç tane anahtar kavramdan faydalanır. Bunlar *devrim, paradigma ve anomalidir.* Her birine kısaca değinmek Kuhn'a ait bu fikrin temel hatlarını ortaya çıkaracaktır.

Kuhn, klasik görüşün vurguladığı bilimsel değişimin *evrimsel* özelliğini *devrimsel* özellikle kıyaslar. Devrimsel özellik "toplumun bir dönem yüceltti̇ği bilimsel bir kuramı onunla çelişen başka bir kuram için reddetmesi" durumunu içerir (s.6). Dahası, "devrimsel" sözcüğünde yer alan siyasi analoji, dikkatleri devrimsel gelişmenin çeşitli aşamalarına çeker. Aslında Kuhn'a göre bilim, siyasi özelliği de bulunmasa bile, esas olarak sosyal bir eylemdir ve ayrıca sosyal terimler ve sosyal bir bağlam içerisinde ele alınmalıdır. Bu çeşit bir eylem çoğunlukla muhafazakârdır; devrimler yalnızca muhalifleri bastırmanın imkânsız olduğu zamanlarda patlak verir. Bir başka deyişle, devrimler pek sık olmaz.

"Normal bilimin" nitelendirilmesi geniş ölçüde sosyolojiktir. Bunun anlamı "bilimsel bir topluluğun daha sonra gerçekleştireceği eylemler için kuruluşuna destek olarak bir dönem kabul ettiği geçmişteki bir ya da daha fazla bilimsel başarıya sıkı sıkıya bağlı olan araştırma" dır (s.10). Çoğu bilim insanının çoğunlukla yaptığı şey de budur. Kuhn, belli bir normal bilim geleneği ile bağıntısı kurulduğunda klasik görüşe ait pek çok şeyi kabul eder. Böyle bir gelenek içerisinde, kabaca klasik görüşün tanımladığı biçimde gözlem, hipotez oluşumu, öngörü ve doğrulama gibi tipik aşamalarla karşılaşırız. Klasik görüşün yapamadığı şey anormali, devrimi oluşturan bakış açısındaki keskin değişimleri, tanımlamak ya da ona bir açıklama getirmektir. Bu gibi değişimler bir tarafa, çoğu bilimsel eser, oldukça sınırlı sayıdaki muhtemel ve kesin çözümler içerisinde, kuramlar üzerinde kafa yormak ve bulmacayı çözmeye dayanmaktadır.

Paradigma kavramı daha zordur. Kuhn paradigmayı çeşitli şekillerde nitelendirir ama hiçbirinde "paradigma" ile "normal bilim" arasındaki ilişkinin tam olarak ne olduğu açık değildir; normal bilim geleneklerinin

* Bkz. Çeviren Notları

belli paradigmalar içerisinde yer aldığı olgusu bunun dışındadır. Bu kavram önemlidir çünkü paradigmaların nasıl nitelendirilmesi gerektiği bilinse, *devrimin* de yalnızca bir paradigmadan diğerine geçiş olduğu anlaşılır.

"Kuramsal taslağın" çoğunlukla böyle bir taslakla ilişkilendirilen hipotezler ve kuramsal prensipler kadar örnek problemler, teknik ve yöntemler, araç gereçler, vb. şeyleri içermesi için genişletilmesi şartıyla paradigma *kuramsal bir taslak* olarak düşünülebilir. Fakat bu sebeple genişletilmiş "kuramsal taslak" kavramı yine de Kuhn'un iki temel iddiasını -p*aradigmalar olguları belirler* ve *paradigmalar kıyaslanamaz*- net ya da makul bir hâle getirmemektedir. Paradigmaları *dil* olarak ele almak daha yol gösterici olacaktır.[25]

Paradigmaların olguları belirleyebildiği en az iki şekilde anlaşılabilir. "Zayıf" olan yorum, paradigmaların *uygun olgulara* ait çeşitliliği sınırlandırdığıdır; bunlar ne çeşit bir kanıtın herhangi bir kuramla ve açıklamak istediği olay türleriyle bağlantılı olduğunu belirler. Fakat klasik kuramcı da bu kadarını kabul eder ve keskin bir gözlemsel/kuramsal ayrımı koymaya devam ederdi. "Güçlü" olan yorum ise şöyledir: Paradigmalar hangi olguların uygun olduğunu değil (burada dikkatli olmalıyız) olguların ne *olduğunu* belirler; kuramı olmayan olgu yoktur ya da bazen ifade edildiği şekliyle tüm olgular kuram yüklüdür. Bu güçlü iddia aşağıdaki gibi paradigmaların çeşitli diller olduğu görüşüyle açıklanabilir. Olgu, belli bir yöntemle tanımlanan somut durumlardır. Fakat daha sonra ortaya çıkan şey, paradigmaların olguları belirlediği çünkü olguların ne olduğu, o olguları tanımlamak için hangi dilin kullanıldığına bağlı olacaktır; iki farklı tanım, bir başka deyişle iki farklı olgu; anlamlı bir şekilde farklı olan herhangi iki tanım *aynı* olgunun tanımı olarak verilemez. Paradigmaların olguları belirleme biçimine göre olguların ne olduğu mevcut dilbilimsel kaynaklara bağlıdır.

Paradigmaların *kıyaslanamaz* olduklarına dair iddianın yorumu ile ilgili daha büyük sorunlar vardır ve bu sorunların hepsi "kıyaslanamazlığın" belirsiz oluşu ile bağlantılıdır. Bunun anlamı yalnızca farklı paradigmaların farklı öngörülere yol açtığı olamaz çünkü bu durumda ikili paradigmalar

[25] Her ne kadar Kuhn'a göre paradigmalar dilsel olmasa da, o kıyaslanamazlığın, paradigmaların dilsel olarak bir tanımlamaya dayandığı temel argümanını kabul ediyor gibi görünmektedir. Bakınız; Kuhn'un görüşlerinin farklı yönlerinin yer aldığı "Reflections on My Critics", adlı eser, Lakatos ve Musgrave, *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge University Press (1970).

gözlemsel olgularla ve uygulanan önemli deneylerle karşılaştırılabilir. Ancak Kuhn, paradigmaların bu şekilde karşılaştırılabileceğini reddetme eğilimindedir. Daha makul şekliyle, dil olarak düşünülen iki paradigma, bir dilin diğerine tercümesi mevcut değilken "kıyaslanamaz" özelliktedir.

Kıyaslanamazlık özelliğine dair bir görüş daha önce de ele aldığımız antropolojik yaklaşım bağlamında geliştirilebilir.[26] Bir antropolog hiç bilmediği bir dili konuşan bir kabileyle karşılaşır. Kabile üyelerinin çıkardığı sesleri kendi etrafındaki nesnelerle bağdaştırmaya çalışır. Örneğin "gavagai" yalnızca ve sadece ortada bir tavşan varsa söylendiği için antropolog "gavagai" kelimesini İngilizce "rabbit" kelimesiyle bağdaştırır. Antropolog bu şekilde, tümevarım yaparak, bu tip eşleştirmeler temelinde bir çeviri kitapçığı geliştirir. Fakat bu çeviri kitapçığı elindeyken bile iki dil arasındaki ilişki belirsiz kalacaktır, zira iki dil de ampirik açıdan eşit olsa bile (yerliler hep aynı durumda belli sesleri çıkarmakta ve antropolog da bu durumlar için hep belli kelimeleri kullanmaktadır) yine de antropologun yerlilere ait kelimeleri yanlış çevirmiş olması ihtimal dâhilindedir. Konuyu kuramların klasik anlayışına çekmek için daha genel anlamda ifade edersek, kuramsal önermeler tüm gözlem önermelerinin toplamıyla eksik ifade edilir; herhangi iki kuram aynı gözlem önermelerini paylaşsalar bile farklı olabilirler. "Gavagai" kelimesini "tavşan" olarak çevirebilirim ama aslında "gavagai" tavşanın bir parçasını işaret etmektedir.[27]

Şimdi de Galileocu ve Aristotelesçi paradigmaları iki dil olarak düşünelim. Bu dillerden birini konuşan kişilerin, sürekli ve yalnızca aynı durumlarda "sarkaç" ve "düşen taş" (ya da "toprağa-yönelen cisim") biçiminde aynı kelimeleri kullansalar da diğer dili konuşan kişileri anlamaya ihtiyaçları yoktur. Zira herhangi bir şeye sarkaç demek başka bir söz dağarcığında yalnızca düşen bir taşı tanımlamak değildir; bu aynı zamanda bir dizi kuramsal bağlılığın önceden varsayılması ve bu sebeple de bir paradigmayı dâhil etmektir. Dahası, Kuhn gözlemlediğimiz şeyin hiçbir zaman yalnızca *mevcut şey* olmadığını aksine her zaman beklentilere ve geçmişe dayalı tecrübelerimize ait bir işlev olduğunu vurgulamaktadır. Farklı paradigmalarla çalışan insanların aynı şeyi gözlemlediği durumdaki "gözlem"in önemli bir anlamı yoktur. Kuramları birbiriyle karşılaştıracak aleyhte olan ortak bir tecrübe alanı mevcut değildir. Paradigmalar dilinde ortak alanın

[26] Bu iddia W. V. Quine, *Word and Object*, Wiley and Sons (1960), adlı kitaptan farklı amaçları yaymak için türemiştir

[27] Nitekim antropologlar Avustralya'da hemen her yerde bulunan "kanguru"yu işaret edip merakla onun ne olduğunu sorduklarında, aldıkları cevap aborjin dilinde "Bilmiyorum" olsa da bunu o hayvanın adı olarak algılamışlardır.

bulunmasında (bir paradigmadan diğerine yapılan çevirinin yeterliliğini garanti edebilecek tecrübeye dayalı bir yol olmadığı için) ya da o dildeki terimlerin neyi işaret ettiğine yönelik gözlemsel tecrübedeki (gördüğümüz şeyin aradığımız şey olduğu olgusunun büyük ölçüde çalıştığımız paradigmalarla belirlendiğini söyleyen gerçekten ötürü) yaşanan çifte başarısızlık kuramların kıyaslanamaz ya da karşılaştırılamaz olduklarını ifade eder. Kuramları kuramlara ya da olguları olgulara çeviremeyiz. O hâlde paradigmalar doğrudan birbirleriyle ya da kuram öncesi (pretheoretical) veya kuramsız (theory-neutral) gözlemlerle kıyaslanamıyorsa, bir paradigma bir diğerinin yerine geçebilir mi ve deneylerin oynadığı rol nedir? Kuhn, bu soruların ilkine cevap vermek için anahtar kavram olan *anomaliyi* ortaya koyar. Anomaliler, geçerli olan paradigmaların uygun hâle getirmekte güçlük yaşadığı veriler bütünüdür. Elbette bunları uzlaştırmanın uygun yolları mevcuttur; mantıklı açıklamalarını yaparak (açıklama bölümünde bahsedildiği gibi) ya da *özel amaçlı (ad hoc)* bir ya da bir başka hipotezi benimseyerek (onaylama bölümünde bahsedildiği gibi). Bu taktik bazen başarılı olur. Diğer durumlarda ise olmaz; paradigma *ad hoc* hipotezle o kadar ağırlaşır ve açıklığa kavuşturmak için o kadar uğraşır ki -zira diğer durumda gözlemlerini olumsuzlayacaktır- kendi ağırlığı altında ezilmeye başlar ve bilim insanları yeni ve daha basit paradigmalar araştırmaya girişir.

Kuhn, deneylerin rolü ve amacına ilişkin daha geniş bir tartışma sunar. Deneyler üç farklı tipte rol üstlenir. İlk olarak, deneyler merkezi paradigmatik sabitleri doğru şekilde belirlemek için gerçekleştirilirler, örneğin, sıvıların kaynama noktaları ve asiditeleri, ışık hızı, vb. İkinci olarak, "olgulara dayalı daha küçük bir belirleme kümesi, çoğunlukla gerçek ilgiden yoksun olsa da, paradigma kuramından elde edilen tahminlerle doğrudan karşılaştırılabilen olgulara yönlendirilir". Klasik görüşe göre bu elbette deneylerin oynadığı en önemli roldür. Kuhn bunu pek önemsemez. Bu gibi deneyler hiç olmasa bile çok nadiren herhangi bir kurama ait bir *test* sağlar çünkü öncelikle paradigma kuramının kendisi deneylerde kullanılan araç gereçlerin tasarımına değişmez biçimde dâhil edilmişlerdir; kuram yalnızca kendini "test eder". Üçüncü olarak ise, çok önemli bir deney grubu paradigmayı açıkça *ifade edecek* yani uygulama ya da kapsamını içeren sorunları çözecek çalışmaları içerir. Ama yine, bir paradigmayı bu çeşit deneylerle çözmek ön koşul olarak o paradigmayı gerektirir ve onu gerçekten test etmez.

Kuhn'un ifadesine göre, kuramlar ya da paradigmalar "dünyayı anlama yöntemleridir". Birbirleriyle (karşılıklı olarak kıyaslanamaz ya da tercüme edilemez oldukları için) ya da tecrübeyle (gözlemsel olguların kendileri kuram-yüklü olduğu için) karşılaştırılabilecekleri bir yöntem yoktur.

Böylece, klasik kuram görüşüne ait üç temel iddiadan -keskin bir kuramsal/gözlemsel ayrımın çizilebileceği, kuramların tamamen objektif bir şekilde değerlendirilebileceği ve bilimsel bilginin kümülatif olduğu (Newton'un söylediği gibi, bir sonraki neslin kendisinden önceki neslin omuzlarında yükseldiği için daha fazlasını görebileceği)- vazgeçilmelidir.

Tarihselci yaklaşım dikkatleri ilk kez 1960'larda o neslin bir şekilde karakteristiği olmuş eski ve yerleşik inançlara meydan okuyarak çekti. Fakat zamanın perspektifi içinde ciddi eleştirilere maruz kalmıştır. Bunların tümü, o veya bu şekilde, bu kuramın öncülük ettiği oldukça geniş kapsamlı bir *görelilik* ile bağlantılıdır. Tarihselci yaklaşıma göre, hem doğaya ilişkin ortaya koyduğumuz sorular hem de bunlara verilen cevaplar, gözlemsel olguların kendileri bile, belli paradigmatik kuramsal şartlarla belirlenir ve bu şartlar kıyaslanamaz ya da değerlendirilemez. Fakat bu pek de inandırıcı değildir.

Öncelikle, tarihsel görüş, başlangıcını oluşturan tarihsel *olgular* ile çelişir: Bilim tarihinde hep önemli *değişimlerin* olması ve belli bir kuramı anlamadan önce *o kurama* (ya da paradigmaya) *ait bakış açısının benimsenmesi* gerektiği. Göründüğü kadarıyla, tarihselci öncelikle neden bu tip değişimlerin olduğunu tam bir gizemli durum olarak görmelidir. Herhangi bir kuramın daha iyi bir şekilde pekiştirildiği ya da daha önceki kuramın daha kapsamlı bir hâli olarak daha çok sayıda olayı kapsadığı ya da o ana kadar ayrı olan alanları birleştirdiği için bir kuramın bir başka kuramın yerini aldığını söylemek tarihselci için uygun değildir. Fakat görüşün kendisi de ikna edici başka bir açıklama sağlamamaktadır. Örneğin, Kuhn'un ifadesine göre, anomalilerin ortaya çıkmasının paradigma değişikliğini *zorlamak* için yeterli olmadığı anlaşılır olmalıdır. Bu tip anomaliler her zaman *ad hoc* hipotezler eklenerek uygun hâle getirilebilir ya da açıklamaya ihtiyaç duyulmadığı için bertaraf edilebilirler, tıpkı Kopernikçilerin nesnelerin hareket eden yeryüzünden uçup gitmediği olgusunu kendi hipotezlerine bir itiraz olarak kolayca çıkarmış olmaları gibi. Aslında Kuhn değişimin doğa ya da mantıktan ziyade bir ikna sorunu olduğunu kabul ederek (s.92-3), "gestalt-değişimleri ve benzeri şeylerin yardımına sığınarak, görüntü ve analojilere başvurur.

Eleştirilerden birine göre, bilimsel değişim tarihselci yaklaşımda yalnızca bir gizem olmakla kalmaz deneyleri başarıyla sonuçlandıracak makul bir neden sağlama konusunda da başarılı değildir. Tüm bilimsel araştırma sonuçları mevcut kuramla uzlaştırılabiliyorsa, o zaman deneylerin en fazla sınırlı bir rolü varmış gibi görünürdü -kesinlikle klasik görüşün onlara yüklediği temel rol gibi bir şey değil. Kuhn deneylerin önemini açıkça hafife almaktadır. Fakat bu, tek tek kuramların *test edilmesi*

amacıyla tasarlanmış deneyler için inanılmaz bir sabır ve ustalığın sarf edildiği ve bu tarz deney sonuçlarının iki rakip kuram arasında karar verirken sıklıkla "hayati" olarak değerlendirildikleri biçimindeki tarihsel olgularla çelişir.[28] Aslında, bilim insanlarının gerçek niyetleri göz önünde bulundurulursa, tarihselci yaklaşım yandaşlarının ileri sürdüğü gibi, biz de kaçınılmaz olarak deneylerin test etme rollerinin önemini vurgulamaya sürükleniriz çünkü çoğu bilim insanının bunları ele alışı böyledir.

Son olarak ise, tamamen doğal olarak "antropolojik" yaklaşım dediğimiz şeyden kaynaklanan görelik biçimi ile ilgili, kuramsal ya da kültürel, oldukça genel zorluklar mevcuttur.[29] Bu durum çeşitli şekillerde tutarsızlık gösterir. İlk olarak, Kuhn'un bize çeşitli paradigmalarla ilgili verdiği taslak -devrim öncesi Aristotelesçi ve devrim sonrası Galileocu- bizim her ikisini de anlamamız için aralarındaki farkı anlamamızı ön koşul olarak koyar. Kuhn'un ve diğer tarihselcilerin iddia ettiklerinin aksine, değişken paradigmalardan bahsetmek için ortak bir dil bulabiliriz ve bulmalıyız; bu konuda başarılı olduğumuz sürece paradigmaların birbirlerine dönüştürülmez (not intertranslatable) olduklarını söyleyen iddianın zemini çöker. İkinci bir nokta, ayrı perspektiflere ya da bakış açılarına ait tarihselci metaforla ilgili paradoksal bir durumun mevcut olması. Bu metafor ancak onları (paradigmaları) karşılaştırabilecek bir yöntem, örneğin aynı manzarada farklı konumlar şeklinde, varsa anlamlıdır. Ancak yine bu tarz bir karşılaştırma ihtimali tarihsel görüşün bariz bir şekilde dışında tutulur. Son olarak ise, kuramlar arasındaki anlamlı farklılıklar yalnızca bu kuramları karşılaştırabileceğimiz ortak bir zeminin olması hâlinde mümkündür; paradigmatik kuramları dil olarak ele almak, bunun anlamı birbirimizi anlamamız gerektiğidir. Özetlemek gerekirse, tarihselci görüş kendi göreliliğini, her şeyden önce bu görecelik durumunu tutarlı bir hâle getiren varsayımı (farklı dilleri konuşan kişilerin birbirlerini köklü çevirilerin yapıldığı durumlarda ancak anlayabildiklerini) reddederek kendi otoritesini baltalar.

[28] Bu yazıda verilen örneklere ek olarak, Lavoisier'in yanma deneyleri, filojiston kuramı ve onun eleştirileri arasındaki konularda bilim insanlarının karar kılmasını sağlamıştır diye düşünebiliriz, aynen sonraki neslin 1919'da Merkür'ün yörüngesini kesin olarak bulmak için Einstein'ın genel görelilik kuramına göre izlenmesi sayesinde olduğuna inanılması gibi.

[29] Donald Davidson'ın önemli ve karmaşık çalışması hakkındaki çok kısa olarak verdiğimiz yorumların devamı için; "The Very Idea of a Conceptual Scheme", yeniden basım *Inquires into Truth and Interpretation*, Clarendon Press, (1984).

4. Semantik Kuramlar Görüşü[30]

Klasik görüşle ilgili temel zorluk, kuramsal ve gözlemsel terimler arasındaki mazur görülemez ayrımdır. Tarihselci görüşle ilgili temel sorun ise en sonunda tutarsız olan geniş kapsamlı görelilikti. Bu yüzden, sorun kuramlara ait göreli olmayan ya da objektif bir ifadeyi kuramsal/gözlemsel ayrımdan vazgeçerek uzlaştırmaktır. Semantik yaklaşım böyle bir görüşü iddia eder.

Klasik görüşte, (önerme kümesi olarak oluşturulan) kuramlar kendi formülasyonlarıyla belirlenir ve sonuç olarak da kuramlarla ilgili temel sorular dilbilimsel bakımdandır. Tarihselciler kuramların kendi formülasyonlarıyla tanımlanması gerektiğini reddeder fakat gözlemlerin kuram-yüklü (theory-laden) olduğu ve kuramların kıyaslanamaz olduğunu söyleyen iddialarına ilişkin makul sayılabilecek yegane argümanların, paradigmaları dil olarak ele almalarına bağlı gibi görünmektedir. Fakat bu tanımlama en az üç sebepten dolayı işe yaramaz.[31] İlk olarak, eğer kuramlar kendi formülasyonlarıyla tanımlanırsa her bir yeni formülasyon yeni bir kurama yol açar. Fakat bizim genel hissimiz, *aynı* kuramın bir dizi farklı şekilde ve farklı dillerde formüle edilebileceği yönündedir. İkinci olarak ise, terim tipleri arasındaki ve kuramsal ve gözlemsel terimler arasındaki ayrımın, herhangi bir kurama ait ampirik içeriği dışarıda tutmaya yardımcı olabileceği şüphelidir. Bu bağlantı ile ilgili iki şey söylenebilir. Bunların ilki, birçok "kuramsal" terimin yalnızca "gözlemsel" dayanakları olumsuzlayarak "gözlemsel" bir söz dizini içerisinde nitelendirilebileceğidir; örneğin fiziksel bir alan fiziksel bir cisimden katı, renkli, vb. olmadığı için farklıdır. Diğer nokta ise, kavramsal analizlerle uğraşan filozoflar değil ama bilimin kendisi gözlemlenebilir olan şeyin sınırlarını kısmen insan algısı ve fizyolojisi ile ilgili kuramlar yoluyla belirler. Üçüncü olarak, kuramlara dair temel sorular tipik olarak dilsel özelliğe sahip değildir. Bilhassa karşılıklı tercüme edilebilirlik kuramsal varlıkların rolü ve statüsüne veya bilimsel değişimin temeline çok az ışık tutar.

[30] Bakınız; Ronald Giere, *Understanding Scientific Reasoning*, ikinci baskı, Bölüm 5, Fredrick Suppe, *The Structure of Scientific Theories*, ikinci baskı, s. 221-230; Patrick Suppes, "What is a Scientific Theory" S. Morgenbesser, ed. *Philosophy of Science Today*, Basic Books (1967); Bas van Fraassen, *The Scientific Image*, Bölüm 5. Giere'nin açıklaması belki de en ulaşılabilir olanıdır; daha sonra buna değineceğiz.

[31] Van Fraassen, *The Scientific Image*, s. 56, tüm formalist programın aleyhindedir: "Yirminci yüzyıl bilim felsefesinin ana konusu belki de şuydu: Dile özsel olarak bağlı olmayan hiçbir fikrin felsefi önemi yoktur."

Bu sebeple, bazı filozofların iddia ettiği şey kuramı formüle eden önermelere odaklanmaktan vazgeçmeli, onun yerine bu önermelerin doğru olmasını sağlayan şeye yani *anlamına (semantics)* yoğunlaşmamız gerektiğidir. Bu yaklaşım içinde yeni bir kavramın, *model* kavramının, ortaya çıkışını barındırır. Bu kavram zaten bilim insanları arasında geniş çapta kullanılmaktadır; eskiden "kuram-oluşumu" denilen şeye artık "model-oluşumu" denmektedir. Tek başına bu durum, anlamsal bakış açısı ve kullandığı model kavramını daha yakından incelemek için yeterli isteği uyandırmaktadır.

Model, fiziksel bir sistemin temsilidir, öyle ki bu fiziksel sisteme dair belli ilişkisel özellikler bu temsilde saklanır, yani; model yapısal olarak sisteme benzer ya da "izomorfik"tir (en azından ampirik olarak belirlenebilecek kısmına). Pek çok bilim dalında, temsil ideal olarak niceliksel-dir, yani model "matematiksel bir modeldir" ve fiziksel sistemin hareketi ile ilgili öngörüler temsile dayanarak yapılabilir, daha sonra ise laboratuvarda gözden geçirilebilir. İyi modeller bu tarz bir kontrol sürecinde pekiştirilir; bu aşamada verilere "uygun oldukları" söylenir. Yine bu kadar önemli olan şey ise, iyi modellerin akla yeni ve hiç umulmadık deneyleri de getirmesidir.[32]

Tüm kuramsal modeller içinde en tanıdık olan belki de moleküler gaz modelidir, yani, kapalı bir alan içinde, kütlesi ve devinimi olan ve istatistiksel mekaniğin temel yasalarına maruz kalan elastik alanlarla temsil edilen moleküller. Bu basit model açısından, gazların devinirlik ve karşılıklı karışımları gibi çeşitli olayları açıklayabiliriz. Ayrıca, Boyle-Charles yasası olarak da sistemleştirilen, herhangi bir gazın basıncı, hacmi ve ısısı arasında gözlemlenen ilişkileri de açıklayabiliriz. Bu örnekte, model fiziksel bir sistemin idealize edilmiş bir kopyasıdır.

Daha belirli bir şekilde söylersek, kuramsal bir model, özellikleri ve hareketi belli genel yasalarla belirlenmiş bir dizi nesneyi tespit eder.[33] Örneğin, Newtoncu parçacık modeli, Newton'a ait üç hareket yasasını evrensel yerçekimi yasasıyla karşılayan (doğrulayan) bir parçacık (zerre hâlindeki kütleler) modelidir. Model, kurama ait hangi önermelerin doğru olduğu bakımından bir nesneler sistemi olduğu için bu önermeler ne şekilde formüle edilmiş olursa olsun, farklı formülasyonlar (örneğin,

[32] Bu "modelleri" mantıkçıların ve matematikçilerin yaptığından daha dar bir biçimde tanımlar. Tüm "model" kullanımlarının ortak yanı modellerin; kuramların önermelerinin doğru modellendiği gibi bir ilişki kümesi ile birlikte şeylerin bir kümesi olduğu fikridir –fiziksel nesneler, noktalar, sayılar, diğerleri-. Böylece doğal sayılar ve aralarındaki ilişkiler, bilindik bir aritmetik aksiyom modelini sağlamaya girişir.

[33] Bir gazın moleküler modeli içinde, bu yasalar istatistiksel mekanik yasalarıdır; model aracılığıyla Boyle-Charles yasası gibi fenomenolojik düzenlilikleri açıklamaya hizmet eder.

Öklitçi geometrideki aksiyomlar) aynı modellere sahiptir. Modeller dilsel olmayan yapılardır.

Burada söz konusu olan "model"in anlamını biraz daha açıklığa kavuşturmak için kuramsal modelleri maket ve analog modellerle karşılaştıralım.[34] Maket, elbette, bir cisim veya sistemin bazen çok daha büyük boyutlarında olsa da (biyoloji derslerinde örneklendirme amacıyla kullanılan vücudun bölümlerini gösteren model) çoğunlukla orijinalinden çok daha küçük boyutlarda (model uçaklar) olan fiziksel bir kopyasıdır. Maketler bazen yalnızca örneklendirme için değil belli bir bilimsel vakayı açıklamak için de kullanılırlar. Belki de bunun en bilindik örneği, Watson ve Crick'in 1950'lerde kablo ve metalden yaptıkları ve DNA'nın kimyasal yapısını anlamalarını sağlayan DNA'nın ikiz heliks modelidir. Kuramsal modeller, modelini oluşturdukları ya da temsil ettikleri şeyin yapısına benzerlikleri bakımından maketler gibidirler fakat olayların minyatürize edilmiş ya da büyütülmüş fiziksel temsillerinden oluşmadıkları için maketlerden farklıdırlar. Matematiksel ya da bilgisayar modelleri belli olay çeşitlerine *yapısal olarak* benzerlik gösterirler fakat tam olarak onlar gibi görünmezler. Bir bilgisayar modeli, hava durumu simülasyonu için tasarlanabilir (günümüzde çoğu hava tahmini bu tarz simülasyonlara dayalıdır) fakat bu tamamen merkezi işletim ünitesi içerisinde yağmurun yağmasına bağlı değildir. Önemli olan tek şey, belli açılardan modelin o olaya benzemesidir; belli girdiler mevcutsa, model, fiilen gözlemlenen sonuçlarla örtüşen sonuçlar (verili ampirik bir yorumlama) sağlayabilir.

Kuramsal modeller *analog* modellere de benzer. Analog bir model, aşina olunan ya da iyi anlaşılmış olaylar arasındaki bir analojiye ve temel özellikleri henüz keşfedilmemiş olan bir analojiye bağlıdır. Analog modeller de bazen bilimsel kuramların gelişmesinde yer alır. Bu yüzden, Rutherford ve Bohr, benzer bir "güneş sistemi" modelini geliştirince (merkezi bir çekirdeğin etrafında dönen elektronlar) atomun yapısını gayet iyi izah etmiş oldular. Analog bir model, bir kez daha, her iki modelin de yapının benzerliğine bağlı olması açısından, kuramsal bir modele benzer. Fakat bu iki kuram, (a) kuramsal bir model temsil ettiği olaydan daha aşina veya anlaşılır olmak zorunda olmayışı (modeli yöneten yasaların daha net olmasına ya da daha net bir hâle getirilebilmesine rağmen), ve (b) kuramsal bir modelin net (Rutherford-Bohr modelindeki durum, net *görsel*) bir analojiye bağlı olmaması bakımından farklılık gösterirler. Gerekli olan tek "analoji", modelin gerektirdiği veri eğrilerinin aslında gerçekte hesaplanan eğrilerle "örtüşmesi" dir.

Bu ayrım bu kadar önemli bir hâle geldiği için, *determinist (belirle-*

[34] Bakınız; Giere, Understanding Scientific Reasoning, ikinci baskı, s. 78-81.

nimci) ve *stokastik (tahmini)* modellerle ilgili de ekleme yapmamız gerekir.[35] Buradaki tezat, *sistemin durumu* kavramına bağlıdır. Herhangi bir sistemin durumu, uygun kuramla sağlanmış olması bakımından, kendisinin mevcut herhangi bir anda tam bir tanımlanması durumudur. Örneğin herhangi bir kimse Newton'a ait bir sistemin durumunu, mevcut herhangi bir zamanda sistemin içinde yer alan tüm parçacıkların konumları, kütleleri ve hızını vererek belirleyebilir. Bu noktada, determinist bir model, herhangi bir andaki sistem durumunun diğer tüm zamanlarda da kendi durumunu tam ve değişmez şekilde belirlediği bir modeldir. Bir kez sisteme ait tam bir tanımlama sağlanınca, başka herhangi bir seferde de o sisteme ait tam bir tanımlama (sonucunu) çıkarabiliriz. Newtoncu bir parçacık sistemi determinist sistemin klasik bir örneğidir. Diğer taraftan stokastik sistem ise, bir seferde mevcut olan durum diğer seferlerdeki çeşitli durumlara ait *olasılıklardan* daha fazlasını belirlemez. Genetik bilimindeki kuramsal modeller, çoğunlukla stokastiktir: ebeveynin sahip olduğu özellikler çocuklarının sahip olduğu özellikleri değişmez şekilde belirlemeyecektir (yalnızca ebeveynlerden biri ya da her ikisinin de sahip olduğu belli özellikler temelinde çocuklarının da sahip olabileceği belli özelliklerin ihtimalini çıkarsayabiliriz)[36].

O hâlde anlamsal kuram görüşüne göre, kuramlar, model(ler)in belli açılardan gerçek dünyanın bazı noktalarına benzediği *ampirik hipotezlere* ek olarak kuramsal modellerden oluşur. Bu benzerliğin yeterli olduğu sürece, yani model verilerle "örtüştüğü" sürece, kuram olayların neden o şekilde meydana geldiğini açıklar ve veriler de kuramı pekiştirir.

Artık anlamsal görüşün, klasik ve tarihselci rakiplerine karşı sunulan zorluklarla nasıl başa çıktığını gösterebiliriz.

Öncelikle, daha önce de bahsedildiği gibi, modeller dilsel değildir. Aynı model ya da modeller çeşitli biçimlerde ve pek çok farklı dilde tanımlanabilir. Parçacık mekaniğinin çeşitli aksiyomlaştırmaları farklılık gösterir ama bunların hepsi modellerin aynı biçimini tanımlar ya da nitelendirir.

İkinci olarak ise, model ve veriler arasındaki fark, "kuramsal" olanla "gözlemsel" olan arasındaki fark değildir. Bu model, kendi tanımında çoğunlukla, tarafsız bir şekilde kuramsal ve gözlemsel olarak sınıflandırılabilecek terimleri kullanır. Bu sebeple, herhangi bir Newton parçacık sistemi, hem sezgisel olarak kuramsal olan "nokta-

[35] Bilimsel açıklamanın sınırları adlı son bölümde bu ayrıma tekrar döneceğiz.

[36] Genetik kuram çalışmalarının semantik kuram görüşü uygulamasının çok ilginç bir örneği için bakınız; Elizabeth Lloyd, "A Semantic Approach to the Structure of Population Genetics", *Philosophy of Science*, 51 (1984), s. 262-264.

sal kütle" terimini hem de gözlemsel bir terim olan "konum"u kullanır. Benzer şekilde, veriler, kuramsal ve gözlemsel söz dağarcığını (aradaki farkın herhangi bir içeriği ihtiva ettiği varsayılarak) harmanlayan biçimlerde tanımlanır. Örneğin, gazların moleküler modeliyle bağlantılı olarak bir araya getirdiğimiz veriler, sıklıkla, oldukça sofistike ölçüm araçlarına gereksinim duyar ve oldukça kuramsal özellikteki belli kavramların (örneğin "dengelenme durumu") uygulanmasına bağlıdır. Dahası, herhangi bir bağlamı veya tüm kuramsal bağlamları bir kenara bırakırsak, anlamsal görüşün, *verilerin* net bir şekilde "belirli" olmadığını varsayması da bu durumların doğal bir sonucudur.[37] Belirli bir kuram için mevcut olan veriler her zaman geçerlidir; ihtiyaç duyulan tek şey, verilerin, kuramla "örtüşmesinin" önceden garanti edilemeyecek şekilde tanımlanabilmeleridir. Herhangi bir Newton parçacık sistemi ya da modeli, sistemde yer alan tamamen aynı terimlerle tanımlanır fakat bu durum verilerin sistemle örtüşmeyeceği ya da pekiştirilmeyeceği ihtimalini ortadan kaldırmaz.

Üçüncü olarak ise, anlamsal görüş kuramların *nesnelliğini* sağlar. Zira her kuram, bahsi geçen modelin aslında hedeflenen verileri içermesi anlamında ampirik bir hipotezi kapsar. Bu hipotez ya doğrudur ya da yanlıştır ve en azından çoğu durumda,[38] doğru olup olmadığı kontrol edilebilir. Eğer yeterli bir uygunluk mevcutsa, modelin parçaları bağımsız bir şekilde pekiştiriliyorsa, çeşitli kanıtlar uygulamaya geçirilmişse, vb. ampirik hipotezin modelle "örtüşmesi" anlamında pekiştirilmiş olduğunu söyleyebiliriz. Ancak yeterli bir "örtüşmenin" olup olmadığını söylemek[39] tamamen objektiftir. Bu durum, "doğrulama şartlarına" ilişkin bir meseledir.

Görece yeni bir bilimsel kuram anlayışı olsa da, anlamsal görüş, eleştirilerden payını düşeni almaktadır. Aslında bu görüşle bağlantılı pek çok ayrıntının hâlâ desteklenmesi gerekmektedir. Öncelikle, aynı bilimsel kuramın sıklıkla birden fazla modelinin olduğu gerçeğini nasıl anlamlandırmamız gerektiği, anlamsal görüş içerisinde hâlâ netlik kazanmamıştır. Ayrıca, bilimsel kuramların doğasına ilişkin yöneltmek isteyebileceğimiz temel soruların tümüne cevap verememektedir. Bilhassa, ne bilimsel şeylerin gerçekliğine ilişkin soruları ele alabilmek için net bir yönlendirme yapmakta (bazı anlamsal kuramcılar bunun realizm anlamına geldiğini diğerleri ise tam tersini söylerler) ne de bilimsel değişimin rasyonalitesi-

[37] Çoğunlukla veriler bir model ile karşılaşmadan önce çok sayıda yöntemle idealleştirilir. Bakınız Patrick Suppes, "Models of Data", *Studies in the Methodology and Foundations of Science*, D. Reidel Publishing Company (1969).

[38] Bazen modeli verilere uydurma yolları bulmak çok zordur, mesela *güncel* fizik sistemleri modelin bazı parçalarının (deneysel parçasının) eşbiçimidir.

[39] Tahmini uyarlamanın ayrıntılı ve ince tekniklerinden farklı biçimlerde faydalanılır.

ne ya da kuramların kıyaslanabilirliğine ilişkin net bir ifade geliştiriyor. Artık gerçeklik ve rasyonaliteye ilişkin sorulara dönebiliriz.

5. Bilimsel Şeylerin Gerçekliği[40]

Var olmaya devam eden en temel felsefi soru şudur: *Gerçekten* var olan nedir?[41] 16. yüzyıldan sonra, atom gibi gözlenemez nitelikteki şeylerin doğal dünyanın gözlemlenebilir olaylarını açıklayabileceği varsayımı yaygın hâle gelince, bu sorunun yerini sıklıkla başka bir soru aldı: Bilimsel kuramlar bize gerçekten neyin var olduğuna dair ne ölçüde doğru bir açıklama sunabilir?

İkinci soruya ilişkin şu ana kadar iki tane cevap verildi. Bir tarafta, bilimsel kuramların dünyaya ilişkin *doğru* bir açıklama teşkil ettiğini ve bu sebeple postüla sayılan çeşitli şeylerin -atomlar, alanlar, dürtüler, libidolar, vb.- *gerçek* olduğu*;* kuramsal nesneler vardır. Diğer tarafta ise, bilimsel kuramların dünyaya dair doğru açıklamalar sunmadığını iddia edenler vardır; Kuramlar *faydalı* oldukları ölçüde doğru değildir. Bilimsel kuramların görevi, tecrübelerimize ilişkin verileri, gelecekle ilgili tahminlerimiz ve geleceğin nihai kontrolünün, mümkün olabileceği biçimde düzenlemek olduğu için, kuramlar yalnızca *araçlardır;* kuramsal nesneler genellikle işe yarar kurgulardır. Bu iddiada bulunan kişilere *araçsalcı* denir.

Öncelikle belirleyici olan üç adet araçsalcı argümanı açıklayacak, daha sonra realistlerin verdiği cevapları kabaca sunacak ve son olarak da meselenin özüne değineceğiz.

[40] Gordon G. Brittan'ın çoğu materyali birleştirdiği çalışması; "Kant and The Objects of Theory", B. den Ouden, ed. *New Essays on Kant*, Peter Lang (1987). Realizm savunularını da içeren diğerleri; Grover Maxwell "The Ontological Status of Theoretical Entities", Feigl ve Maxwell, ed. *Minessota Studies in the Philosophy of Science*, University of Minnesota Press (1962), C. III ve J. J. C. Smart, *Philosophy and Scientific Realism*, Routledge & Kegan Paul (1964). Antirealist durum van Fraassen tarafından *The Scientific Image*. Onun durumu ile ilgili makaleler J. Leplin, ed. *Scientific Realism*, University of California Press (1984) adlı eserde bulunabilir. Hillary Putnam *Realism and* Reason, Cambridge University Press (1983) adlı çalışmasında orta hâlli bir "stajyer realist" olarak göze çarpmaktadır.

[41] Geleneksel cevaplar kötü bir şöhrete sahiptir. Antik Yunan filozofu Parmenides göze çarpan bir örnektir, onun görüşüne göre dünyada sadece bir tek şey vardır ve bu kendisi değildir.

Araçsalcı Argüman #1: kuramsal terimlerin elenebilirliği.[42]

Bilimin temel vazifelerinden birinin, aslında, tecrübelerimize ilişkin verileri, bu tecrübenin gelecek süreci ile ilgili tahminlerimizin mümkün olabileceği şekilde düzenlemek olduğunu farz edelim. Kuramsal şeylerin postülasyonu nasıl bir role sahiptir? Bu soruya verilebilecek makul bir cevap şöyledir: Bu durum bizim ampirik genellemelerimizin uygulama aralığını genişletmemizi ve diğer durumlarda istisnaların neler olabileceğini düzenlememizi sağlar. Pek çok gündelik ampirik genelleme, uygulama aralığı bakımından sınırlıdır ve istisnalar açısından sıkıntı yaşarlar;

G.1: Tahta suyun üstünde kalır, demir ise suya batar,

örneği tahta, su ve demirle sınırlıdır ve tahtanın battığı (örneğin abanoz parçaları) demirin ise su üstünde kaldığı (belki de küreler biçiminde şekillendirilmiş) istisnai durumlardan ötürü sorun yaşar. Bu eksiklikleri yeni bir kuramsal şey, özgül ağırlık ve ilaveten, katı bir cismin ağırlığı ve hacminin bölümü olarak tanımlanan bir birim ya da miktar sunarak giderebiliriz,

D.1: $s(x) = w(x)/v(x)$.

Ve böylece her ne koşulda olursa olsun şöyle bir sav ileri sürülebilir:

G.2: Herhangi bir katı madde, kendi özgül ağırlığı sıvının özgül ağırlığından az ise, o sıvının üzerinde batmadan yüzer.

Bu genelleme, G.1.'in tersine, sınırlı değildir ve istisnai durumları barındırmaz.

Kuramsal şeylerin işlevinin bu yorumuna ilişkin zorluk ise, prensipte elenebilir gibi gözükmeleri ve bu sebeple gerçekten var olduklarına dair varsayımda bulunabilmek için herhangi bir gerekçemizin olmayışıdır. Yani, G.2.'de yer alan ifadenin yerine,

G.3: Katı bir cisim, kendi ağırlığı ve hacminin bölümü sıvının karşılık gelen oranından daha az ise o sıvının üzerinde batmadan yüzer,

ifadesini kullanabiliriz ("özgül ağırlık" ifadesini bu ifadenin tanımıyla değiştirerek) ve tamamen aynı tahminleri yapabiliriz; özgül ağırlığın varsayımlara göre yaptığı şey her ne ise, aynı şey o olmadan da yapılabilir.

Bu argüman genelleştirilebilir. Herhangi bir öngörüde bulunmanın, belli C uygunluk kuralları yardımıyla birlikte diğer O_1 gözlem önermelerine ve bazı kuramsal nesnelere başvurarak, O_2 gözlem

[42] Carl Hempel, "The Theoretican's Dilemma", Aspects of Scientific Explanation.

önermesinden *T* önermesini çıkarmak olduğunu farz edelim. Yani,

O_1
T
C
O hâlde, O_2.

Açıkça görülüyor ki, bu argümanın yerini, bağıntılı başka bir O_1 ve O_2 doğrudan alabilir,

O_1
O_1 ise O_2
O hâlde, O_2,

ki bu da aynı gözlemsel sonuçları verir ama kuramsal şeylerle ilgili önermelerden faydalanmaz. Buradan çıkarılacak sonuç da şöyle olurdu: Herhangi bir kuramsal sapma yapmadan, her zaman gözlemlerden (öngörülen) gözlemlere gidebiliriz. Böylece, kuramsal şeylerin yalnızca araç olmaktan daha fazlası, verileri düzenlemenin elverişli ve ekonomik ama prensipte elenebilir, yöntemlerinden daha fazlası olduğunu varsaymak için elimizde hiçbir gerekçe kalmayacaktır.

Bu çeşit bir argümanın, bazı bilim insanlarının metodolojisi üzerinde önemli etkisi olmuştur. Psikolojik açıklama durumunu ele alalım. Mevcut olan şeyler, herhangi bir öznenin birtakım gözlemlenebilir yönleri, özneyi harekete geçiren birtakım gözlemlenebilir uyarıcılar ve bunu takip eden gözlemlenebilir bir tepkidir. Bu durumda kuramcılar, uyarıcıdan tepkiye geçişe aracılık etmesi ve bu şekilde mevcut durumun gözlemlenebilir yönlerini hem *sistematize etmek* hem de açıklayabilmek için "ara değişkenleri" -güdüler, refleks önkoşulları alışkanlıkların ne kadar güçlü olduğu, kısıtlamalar, vb.- varsayarlar. Fakat eğer yukarıdaki argüman mantıklıysa, bu durumda uyarıcıdan tepkiye yapılacak yasa benzeri bir geçiş, ara değişkenleri *varsaymadan* yapılabilir. Bu metodolojik içeriğe, kısa sürede B. F. Skinner gibi davranış bilimci psikologlar tarafından dikkat çekildi: Öngörü ve kontrol amacıyla, kuramsal bir sapma olmaksızın, doğrudan uyarıcıdan tepkiye doğru ilerleyebiliriz.[43]

Araçsalcı Argüman #2: kuramsal nesnelerin eksikliği

Sıradan nesneler kendileri ile ilgili iddiaların ya doğru ya da yanlış olduğu nesnelerdir. O hâlde, kesin anlamda, sıradan türdeki nesneler *eksiksizdir*; iki değerlilik kuralı (her yargının ya doğru ya da yanlış olduğu),

[43] *Science and Human Behavior*, Macmillan (1953), s. 35.

bu yargılara atfedilen uygun değerler bakımından geçerliğini korur. Böylece, bu kitap ya kırmızıdır ya da değildir, ya 300 gram ağırlığındadır ya da değildir, vb.

Ancak sıradan nesnelerin aksine kuramsal nesneler *eksiktir.* İçinde saklı oldukları kuram ise örneğin atomlar kırmızıdır ya da değildir iddiası için herhangi bir temel oluşturmaz. Ya da daha uç durumlarda, atomsal ve atom-altı parçacıkların ortak ve net olarak saptanabilir bir konum ve hızları vardır gibi bir iddia için böyle bir temel oluşturma ihtimalini ortadan kaldırır. Bu tip soruların, prensipte bile bir hükme bağlanma yolu yoktur. Mantıklı göründüğü için var olan bir nesnenin eksiksiz olması gerektiğini farz edersek, bu durumda kuramsal nesneler var değillerdir ve olamazlar da.

Kuramsal nesnelerin, hayali oldukları için, çoğunlukla imgesel şeylere benzedikleri, hatta öyle oldukları söylenir. İmgesel şeylerdir çünkü her ikisi de esasen *eksiktir.* İmgesel şeylerle ilgili pek çok iddia, örneğin herhangi bir romandaki karakterler, ne doğru ne de yanlıştır (ve hiçbir zaman da bilemeyiz zira Willa Cather, *Song of the Lark'*ın kadın kahramanı Thea Kronberg'in çocuğu olup olmadığına dair ne bir cevap verir ne de herhangi bir imada bulunur). Bu açıdan ve belki de başka açılardan da kuramlar, romanlar gibidir. Elbette başka pek çok noktada farklılık gösterirler. Pek çok kuramsal şeyin, kendileri ile ilgili kuramlarca tüketilmemiş özellikleri mevcuttur, örneğin zaman-uzamsal konum; bunlar çoğunlukla ölçüm yoluyla saptanabilir ve bu durumda bahsi geçen kuramsal şeylerin, imgesel karakterlerin sahip olmadığı gerçek bir hikâyeleri olabilir. Dahası, kuramların romanlar için geçerli olmayan kanıtlarla desteklenmesi söz konusudur.

Araçsalcı Argüman # 3: kuramsal şeylerin düşünselliği (ideality)

Sıradan tarzdaki nesneler "mevcuttur"; yalnızca keşfedilmeyi beklerler. Diğer taraftan kuramsal nesneler ise düşünceye bağlıdır; bu nesneler keşfedilmez, ya icat edilir ya da varsayılır. Kendilerini bize empoze eden opak, direngen sıradan nesnelerin tersine, kuramsal nesneler "zihnin özgür yaratımlarıdır". Daha belirgin şekliyle, kuramsal nesnelerin geniş bir alt sınıfı, örneğin noktasal kütle düşünseldir. Bunlara başlangıçta kuramsal *yapılar,* herhangi bir katkı sunmayan kolaylıklar olarak yaklaşılır ve hiçbir şekilde var olabileceklerine dair bir düşünce mevcut değildir. Aslında, (boyutsuz) bir noktasal kütle durumlarında, bu çeşit bir kuramsal nesnenin varlığı kolayca ortaya çıkmaz.

Bu üç araçsalcı argüman, ne kadar etkili olduklarına göre düzenlenmiştir. İlk argüman agnostik bir argümandır: Kuramsal nesnelerin var olduğunu var sayabileceğimiz bir neden yoktur ve böylece bu nesnelere yapılan tüm göndermeler prensipte elenebilir niteliktedir.

İkinci argüman ise, kuramsal nesnelerin var olmadığını ve olamayacağını söyler zira sıradan özellikteki nesnelerin aksine eksiktirler. Üçüncü argüman ise, bu nesnelerin varlığı sorusu, en azından örnek niteliğindeki durumlarda, ortaya bile çıkmaz.

Araçsalcılar bazen kendi görüşlerinin daha ihtiyatlı bir görüş niteliğinde olduğunu ifade ederler. Kuramların zaman içerisinde birbiri ardınca gelmesi gibi bu kuramların varsaydığı şeyler de aynı özellikte hareket etmektedir. Gelecekte büyük olasılıkla, tıpkı filojiston kuramı, canlı manyetizması, eter, dürtü ve kordon bağının reddedilmeleri gibi reddedilecek olan, günümüz kuramlarınca doğrulukları kabul edilen şeylerin var oldukları görüşüne neden bağlanılsın ki?

Bu argümanlar, eleştiriden muaf değildir. Birinci ve üçüncü sıradaki argümanlara yapılan eleştirileri ele alarak başlayacağız. Daha sonra, eksiklikten çıkarılan argümana dönüp bu eksiklikle ilgili önerilerin yer alabileceği iki farklı yol önereceğiz. Son olarak da, dünyanın bilimsel manzarasında açıkça yer alan değişkenlikten kaynaklanan meselelere değineceğiz.

Öncelikle, yalnızca *düşünsel* nesnelerle diğer kuramsal nesne biçimleri arasında bir fark oluşturmaya çalışmak bir hatadır. İki meşhur olay, bilim tarihinde tekrarlanan bir durumu ortaya koyar.[44] Bunlardan birincisi, Galileo'nun parabolik yörüngenin doğrusal bileşeniyle ilgili varsayımını ele alır. Galileo'ya göre, doğrusal hareket yoktur; doğada ancak eğimli harekete rastlayabilirsiniz. Aslında, Galileo'nun parabolik yörünge kuramının formüle edildiği altyapıya karşı mevcut kavramsal çerçeve ya da paradigma ile, doğrusal hareket ne var olur ne de var *olabilir.*[45] Ancak Galileo'nun "kendisinin bir düşünsellik olarak ele aldığı konu, takipçileri tarafından tam anlamıyla doğru bir değerlendirme olarak kabul edildi; *gerçek* yatay bileşen düz bir çizgi *idi* ve oradan bir sapma dışarıdan gelen bir güçten kaynaklanıyordu…"[46]. İkinci olay ise, daha önce bahsi geçen 20. yüzyıl fizikçisi Max Planck[47] tarafından kara-cisim ışıması analizinde geçen süreksiz parçalar varsayımıyla ilgilidir. Planck'ın eğim ayarlaması için ele alınan varsayım, tüm kara-cisim ışıma frekanslarını kapsayan tek bir formülü doğuracak bir hesaplama aracından fazlası değildi.

[44] Her ikisi de Dudley Shapere'in, *Galileo*, adlı eserinde tartışılmıştır, University of Chicago Press (1974).

[45] Bakınız Alexandre Koyre, Galilean Studies, Humanities Press (1978), s. 155.

[46] Shapere, Galileo, s. 120.

[47] Bakınız; M. J. Klein, "Max Planck and the Beginnings of Quantum Theory", Archieve fort he History of the Exact Sciences, 1 (1962), s. 459 dipnot.

Düşünsellik bir kez daha ne yaptığını biliyordu, zira Planck gerçekte o zamana kadar başarılı tüm fizik kuramlarının gerekli bir parçası olan bu sürecin, süreklilik göstermesi gerektiğini "biliyordu". Ancak Einstein'ın fotoelektrik etkisi ile ilgili yaptığı daha sonraki bir çalışma, ayrık parçaların nesnelerin doğru bilimsel resminin temel ögeleri olarak kabul edilmesine yol açtı.

Bu iki olay bize "uygunluklar" olarak tanıtılmasından hareketle belli nesnelerin olgudan ya da gerçekte var olmasa da en azından var olduğunu düşündükleri hiçbir şeyden kaynaklanmadığını göstermektedir. Bu ve benzer başka olayların bize gösterdiği şey, sıklıkla bu gibi nesnelerin, nihayetinde ve açıkça *gerçek* olarak kabul edildiğidir.

İkinci olarak ise, kavramsal ve daha sıradan türden nesneler arasında bir fark belirtmeye çalışmak hatalı olur. Kuramsal nesnelerin elenebilirliğinden kaynaklanan argümanın, kuramsal ve gözlemlenebilir nesneleri keskin bir şekilde ayırmayı gerektirdiğini unutmayalım. Ancak klasik kuram görüşüne dair daha önce yapılan eleştiriler, kuramsal terimlerin kuramsal nesnelere, gözlemsel terimlerin ise gözlemsel nesnelere işaret ettiği varsayımına dikkat çekmektedir. Ayrıca, kuramsal nesnelerin elenebilirliğinden kaynaklı argüman, bu tip nesnelerin işlevinin verileri belirtilen tarzlarda "sistematize etmek" olduğu iddiasına bağlıdır. Eğer bu iddia reddedilecek olursa ilgili argüman daha çok zayıflamış olur.

Aslında pek çok realist, bilimsel açıklama ve kuramlar arasındaki ilişki *doğru şekilde* anlaşıldığında kuramsal varlıklar ile ilgili realizmin, bir çeşit doğal sonuç olarak ortaya çıkacağını iddia eder. Bu realistlerden biri de Wilfrid Sellars'dır.[48] Sellars'a göre, kuramlar hem fenomenleri hem de diğer kuramları, "sistematizasyon" ya da türetme yoluyla değil, somut olayları kabul edilmiş soyut şeylerle *tanımlayarak* açıklamaktadır. Zira bu soyut şeylerin davranışı bu daha temel kuramların esas prensipleriyle tanımlanır. Sellars'a göre, kuramsal bir açıklamanın ana şeması şudur: "Filan çeşitteki sıradan fiziksel nesne türleri, filan genellemelere (yaklaşık olarak) uyarlar çünkü bu nesneler, filan kuramsal varlıkların konfigürasyonları *olmaktadır.*" Araçsalcı yaklaşımda kuramsal nesnelerin işlevi, verileri "sistematize etmek" ise, bu kuramların Sellars'ın realist yaklaşımındaki işlevi verileri *açıklamaktır.* Bu durumda, araçsalcı görüşte, kuramsal nesnelerin prensipte elenebileceği sonucu çıkar. Realist yaklaşımda ise, kuramsal şeyler *yalnızca* var oldukları sürece açıklayıcı olabilirler. Başka bir deyişle, herhangi bir kuramı kabul etmek için elimizde iyi bir sebebin olması, açıklamaya hizmet ederken kuramın doğru kabul ettiği şeylerin gerçek olduğuna inanmak için elimizde iyi bir sebebin ol-

48 "The Language of Theories", *Science, Perception and Reality*, Ridgeview Publishing Company (1963, 1991).

masıdır. Bir örnekle konuyu biraz daha açıklığa kavuşturalım. Gazların, bilindik Boyle-Charles yasasına (tipik bir ampirik genelleme) yaklaşık olarak uyduğu gerçeğine dair bir açıklama istendiğini farz edelim. Açıklama, temel olarak, yalnızca (istatistiksel mekanik ve kinetik madde kuramı prensiplerinden elde edilen) bir tümdengelim değil, kinetik madde kuramının doğru varsaydığı ve davranışını istatistiksel mekanik prensiplerinin tanımladığı varlıklara sahip gazların belirlenmesidir. Sellars'ın ifadesiyle, "zira herhangi bir gaz, kuramsal olarak belli şekillerde tanımlanmış biçimde hareket eden bir molekül bulutudur ve böylece ampirik Boyle-Charles yasasına uyar."[49] Gaz sıkıştırılınca daha da sıcak hâle gelir çünkü böyle bir durumda gazı oluşturan moleküller daha hızlı bir şekilde hareket etmeye zorlanmış olur, vs. Herhangi bir nesne ya da nesne türünün davranışını açıklamak, bir anlamda o nesneyi oluşturan kuramsal şeylerin davranışını tanımlamayı içeriyorsa, bu durumda açıklama bizi kuramsal şeylerin var oluşuna götürür. Kuramsal şeyler yalnızca birtakım yararlı hayal ürünleri olarak kabul edilemezler; bu tarz bir açıklamanın can alıcı noktası forma ilişkin bir iddiadır: Filan fiziksel nesneler *yalnızca* filan kuramsal şeylerin konfigürasyonları *olmaktadır.*

Araçsalcı argümanların ilki ve üçüncüsüne verilen yanıtlardan ortaya çıkan bu resim, bir ucunda noktasal kütleler gibi "ideal" nesnelerin diğer ucunda ise sıradan masa ve sandalyelerin bulunduğu nesnelerin sürekliğini gösterir. Bunun bir *süreklilik* olduğunu söylemek, içerisinde keskin dönüşlerin, "kuramsal" ve "kuramsal olmayan" nesneler arasındaki herhangi bir yerde oluşturulacak kesin farkların olmadığını söylemek anlamına gelir. Ancak bu aynı zamanda, prensipte iki şeyi var olan ve var olmayan şeklinde ayırt edemeyeceğimiz anlamına da gelir. Sıradan türdeki belli fiziksel nesnelerin var olduğunu gösteren aynı genel düşünce türleri, bazı kuramsal nesnelerin de var olduğunu göstermek için kullanılabilir.[50]

Eksiklikten' ten çıkan ikinci araçsalcı argümanın son bulması daha zordur. Sebebi de şudur: Birinci ve üçüncü argümanlar karakteristik olarak felsefîdir; örneklerle açıklama yöntemi dışında, doğrudan ampirik kuramlara veya deneysel verilere başvurmazlar. Bu argümanlara verilen yanıt aslında şuna indirgenir: Eğer fiziksel bir nesne mümkünse (nesnenin tanımı mantıksal olarak tutarsız değildir), bu nesnenin varlığı veya yokluğu yalnızca kavramsal bir temelde gösterilemez. Soru, bilimin kendisi tarafından ve bunun sonucunda en azından kısmen ampirik olarak çözülmelidir. Fakat ikinci araçsalcı argüman söz konusu olduğunda, öne sürdüğü şey-

[49] Age, s.121.

[50] Fransız fizikçi-kimyager Jean Perrin'in (1870-1942) moleküllerin varlığını kesin ve deneysel olarak gösterdiği büyüleyici açıklamalar, Mary Jo Nye'nin *Molecular Reality* adlı eserinde verilmiştir.

lerin gerçekliği ile ilgili sorular soran kuram belirli, temeli sağlam bilimsel bir kuramdır -kuantum mekaniği.

"Kuantum mekaniği" ifadesini kullanmanın, bilim felsefesinde çeşitli görüşleri desteklemenin bir çeşidi olarak büyük bir çekiciliği vardır. Fakat bu kuramı ve içeriğini anlama çabasının, doğa üzerindeki günümüz yansımasına ve dünyanın bilimsel manzarasının yeterliliğine dair tek ve en büyük sorgulamayı sağladığı konusunda hiçbir soru işareti olamaz.

O hâlde, kuantum mekaniği, kuramsal şeylerin eksik oluşundan çıkan argümana nasıl dayanabilir? Konuyu şöyle tartışmamız gerektiğini farz edelim: Bu bölümün bir önceki kısmında yer alan moleküler gaz modeline göre, gaz hacimlerinin veya molekül topluluklarının bilindik yöntemlerle ölçülebilen bir ısısı vardır. Kinetik enerjilerinin olmasına rağmen, tek başına moleküllerde bu özellik mevcut değildir. Bu sebeple, tek başına moleküller, ısı özelliği bakımından eksiktir. Böyle bir argümana her zaman verilebilecek olan cevap, tek tek gaz moleküllerine belli bir ısı özelliği yükleyen ifadelerin *yanlış* olacağı ve böylece iki değerlilik ihtiva edecekleri olurdu: Gaz molekülleriyle ilgili anlamlı tüm iddialar, ya doğru ya da yanlıştır. Benzer şekilde, atomlara renk özelliği yükleyen ifadeler elbette yanlış olurdu ve bu şekilde atomlar bütünüyle tanımlanabilirdi. Fakat kuantum fiziğinde bu durum mümkün değildir. Zira Nils Bohr (1885-1962) ve Werner Heisenberg (1901-1976) tarafında geliştirilmiş geçerli ya da "Kopenhag" yorumuna göre, mevcut bir atom ya da atomaltı *a* parçacığı, belli bir M konumuna sahipse, *a*'nın, kuramsal olarak çelişkili olan mevcut S konumunun özelliği olan kuantuma sahip olduğu ne doğru ne de yanlıştır. Başka bir deyişle, parçacık *özünde eksiktir*; parçacığın konumsal koordinatları için hiçbir değer belirtilemez.

Açıkça söylemek gerekirse, "Kopenhag Yorumunda" yer alan kuantum mekaniği ile karşılaştırıldığında, *realist* bir konumu sağlamak gerçek zorluklar barındırır. Fakat bunlar üstesinden gelinmeyecek zorluklar değildir. Araçsalcı argüman iki önermeye bağlıdır: Eksik nesneler var olamaz ve (en azından bazı) kuramsal nesneler eksiktir. Bu önermelerin her biri sorgulanabilir.

Öncelikle ikinci önermeyi ele alalım. Bu önermenin iki zorluğu vardır. İlki, "tamlık" (completeness) kavramının çok net anlaşılır olmaması. Anlamamız gereken şey, her bir gerçek şey, daima her bir (klasik) kategoriye ait bir özelliğe sahiptir ifadesi ise, mikrofizik nesne "tamlığının", bu nesnelerle ilgili bazı ifadelerin ne doğru ne de yanlış olduğu

yönündeki iddiayla bağdaştığını gösterebiliriz.[51] Diğer zorluk ise, Kopenhag Yorumunun, özel bir "kuramsal nesneler" grubunu içermeyi amaçlamadığıdır. Varsaydığı belirsizlikler, nesneleri genel olarak ele alır.

Eksik nesnelerin var olmadığını söyleyen araçsalcı argümanın ilk önermesinde de zorluklar mevcuttur. Örneğin bazı eksik nesneler ve fotonlar var oldukları için, bu önermenin tamamen yanlış olduğu söylenebilir. Ayrıca, tüm nesneler bakımından iki değerli sonuç vermediği için (pencere camı renksiz olduğu için kırmızıdır ya da kırmızı değildir diyemeyiz, gökkuşağının belli bir yeri olmadığı için ne burada ne de şurada diyemeyiz, vs.) *tüm* nesnelerin (gerçek anlamda) "eksik" olduğu söylenebilir; bu sebeple, "eksiklik" var olan ve var olmayan nesneler arasında ayrım yapmamızı sağlayamaz.

Sonuç olarak da, eksiklikten çıkan argüman dikkate alındığında, kuantum mekaniğinin Kopenhag Yorumu temeline karşı olsa bile, "kuramsal olan" ve "kuramsal olmayan" nesneler arasında net bir ayrımın yapılamayacağına ilişkin temel realist strateji korunabilir. Zira realistlerin iki tane çok net seçeneği vardır. Mikrofiziksel şeylerin tam olduklarını-ki bu durumda mikrofiziksel şeyler ile daha sıradan özellikteki şeyler arasında yapılabilecek bir ayrım yoktur- (biz yalnızca tartışabilmek için tam olduklarını farz ediyoruz) ya da sıradan özellikteki nesnelerin tam olduklarını reddederler- ki bu durumda da yine bu nesnelerle, eksiklik özelliği Kopenhag Yorumundan kaynaklanan mikrofiziksel nesneler arasında yapılabilecek bir ayrım yoktur. Şimdi buna diğer taraftan bakalım: Tam bir araçsalcı ya da anti-realist, kuramsal nesnelere dayandırılacak temelin ortadan kaldırılabileceğini -en azından prensipte- iddia edecekse, kuramsal ve daha sıradan fiziksel nesne türleri arasında *tür farkı* olduğunu göstermek zorundadır. Fakat "eksiklik", böyle bir tür farkının gösterilebileceği temelde argüman sağlama başarısını gösteremez.

Tüm bunlardan bahsettikten sonra, sonuç olarak şunu söylememiz gerekir: Aslında araçsalcı yaklaşıma ait temel taşlardan birini kabul etmiş bulunuyoruz. Herhangi bir özellik gözlemlenebilir olup olmayacağının, yani herhangi bir nesne ya da nesne türünün var olup olmadığının ancak bilimsel inceleme ile belirlenebileceğini iddia ettik. Bunun anlamı, bilimsel şeylerin *gerçekten* gerçek olduklarını söyleyebileceğimiz temelde, bağımsız ya da ekstra-bilimsel herhangi bir kriterin olmadığıdır.

[51] Bakınız; Karel Lambert "Logical Truth and Metaphysics", K. Lambert, ed. *The Logical Way of Doing Things*, Yale University Press (1969).

Bilimsel varlıkların *gerçekten* gerçek olup olmadıkları sorusu, bu açıdan bakıldığında pek bir anlam ifade etmez. Ya da bazı son dönem bilim felsefecilerinin tercih ettikleri şekilde, bizim bilimsel varlıklara ilişkin realizmimiz, bilimin kendi *özünde* yer alır.[52]

6. Kuram Seçiminin Rasyonalitesi

Bu bölümde, tartışmamızın ortaya attığı son bir soru ise, bir kuramı başka bir kurama tercih etmek için rasyonel temellerin mevcut olup olmadığı ya da tarihselcilerin de bazen ifade ettiği gibi[53], kuram seçiminin mantık ve deneyden ziyade ikna ve politik güç meselesi olup olmadığı sorusudur.

Bu sorunun iki önemli tarafı vardır. Birincisi, bilimsel *uygulamanın* rasyonelliği ile ilgilidir. Uygulamanın doğrulanabileceği belli normlar var mıdır? İkincisi ise, bilimsel değişimin rasyonelliği ile ilgilidir. Bilim tarihiyle örtüşen "ilerleme" kavramı iddiasında bulunmak mümkün müdür? Bu alt sorular birbirine bağlanabilir. Örneğin, bilimsel değişimin (bir kuramın bir diğerinin yerini alması), rasyonel bilim uygulamasından kaynaklandığı sürece rasyonel olduğu iddia edilebilir. Fakat biz tartışmamıza bu soruları ayrı ayrı ele alarak başlıyoruz.

Bilimsel uygulamanın rasyonelliği üzerine, her ikisi de *araçlar* ve *amaçlar* arasındaki bildik farkla anlaşılması gereken, iki temel söylem çeşidi vardır. Bu söylemlerin birincisi, araçların görece oluşuna *vurgu yapar*. Belli amaçların, önceden seçildiğini ya da belirlendiğini farz edersek, bu durumda bazı araçlar, bu amaçlara ulaşması bakımından rasyonel olurken diğerleri rasyonel olmaz. Bu sebeple de, Carl Hempel şöyle söylüyor:

> Herhangi bir prosedür biçimi ya da bu prosedürü gerektiren herhangi bir kural, tabii ki ancak bu prosedürün elde etmeyi amaçladığı hedeflere göre, rasyonel ya da irrasyonel olabilir. Metodolojik bir kuram, kural ve normları sunduğu için, bu normlar araçsal normlar olarak kabul edilmelidir; bu normların uygunluğu, ilgili oldukları araştırmanın hedefleri doğrultusunda ya da genel anlamda saf bilimsel araştırmanın amaçları doğrultusunda değerlendirilmelidir.[54]

[52] Bakınız; Putnam, *Realism and Reason*.
[53] Bakınız; Paul Feyerabend, *Against Method*.
[54] "Scientific Rationality: Analytic vs. Pragmatic Perspectives", T. G. Geraets, ed. *Rationality Today*, University of Ottowa Press (1979), s. 51.

Bu açıklamaya ilişkin üç özelliği belirtmekte fayda vardır. Birincisi, bu açıklamanın tamamen genel olması; bilimsel uygulamanın, kısmen ya da en üst seviyede *kendi başına* rasyonel olduğu bir alan yoktur. Herhangi bir eylem, istenilen belli amaçları sağladığı için rasyoneldir. Eğer Jack tıp fakültesine gitmek istiyorsa, not ortalamasını yükseltmesi gerektiği, yeterli sayıda biyoloji dersi alması, daha az uykuyla idare etmeyi öğrenmesi rasyonel; aksini yapması ise irrasyoneldir. "Rasyonellik" derken kastedilen şey şudur; amaçlar ve araçlar belirlendikten sonra, ne tür eylem ya da uygulamaların rasyonel olduğuna karar verilebilir. İkinci olarak ise, bu görüşün doğal bir sonucu olarak takip eden, bu araçların rasyonel olması durumunda, amaçların ne rasyonel ne de irrasyonel olduklarıdır. Üçüncü olarak ise, bilimsel eylemin amaç ya da hedefleri zaman içinde değişmişse, araçlar da değişmiştir. Aslında, amaç ya da hedefler zaman içinde değişmiş gibi gözükmektedirler. Bazı bilim insanları (Newton dâhil), Yaratıcının yeryüzündeki izlerini görmek istemiş, bazıları doğa üzerinde kontrol sağlamaya çalışmış, bazıları ise entelektüel meraklarını gidermeye çalışmıştır. Hempel'e göre, "genel olarak saf bilimsel araştırmanın" amacı, "daha kapsamlı ve doğru özellikte ampirik bilgi sistemleri silsilesi" oluşturmaktır.[55] Fakat Hempel'in bilim felsefesinde kendi klasik duruşunun yansıması olan bu çok güncel amaç, her zaman takip edilmemiştir. Örneğin Galileo'nun kuramı, Aristoteles'in kuramı kadar kapsamlı değildir ve belki de sıradan gözlem türleri ile ilgili olarak daha net olması bakımından daha "doğru" değildir. Galileo bu kuramı geliştirdi çünkü en azından kendi gözünde, daha açıklayıcıydı ve aynı zamanda kuramının doğru olduğunu düşünüyordu. Araçların göreliliği ifadesinden de anlaşılacağı gibi, Galileo ve Aristoteles hangi uygulamaların rasyonel olduğu konusunda farklılık göstermiş olmalılar ve nitekim gösterdiler de. Aristoteles, sağduyu tecrübeleri temelinde ilerlemeyi rasyonel olarak değerlendirdi; Galileo ise bunu matematiksel hesaplamalar temelinde yaptı.

Elbette, tarihselcilerin araçların göreliliği ifadesini vurguladıkları ve bu sebeple de pek çoğunun bu ifadeyi uygun buldukları durum, böyle bir durumdur. Aslında, bilimsel uygulama rasyonalitesini ele alan soruların, mecburen, amaca ulaşmak için araç seçimini ele alan sorulara indirgendiği hususunda Kuhn, Hempel ile aynı fikirdedir.[56] Bu açıdan, bir bilim insanı, yalnızca amaçlarını desteklediğine inanılan biçimlerde hareket etmek için rasyonel biçimde hareket eder. Bu anlamda, rasyonalite kaçınılmaz olarak kişiye özel ve bağlama dayalı, yani kısaca "öznel"dir. Yalnızca kendimizi tek tek, amaçları doğrultusunda, bu bilim insanlarının yerine koyarak

[55] Age.
[56] Her ikisini de içeren sempozyum için bakınız; Wesley Salmon, *Journal of Philosophy*, 80 (1983).

hangi eylemi gerçekleştirmenin rasyonel olacağını belirleyebiliriz. Tüm eylem süreçlerinin değerlendirilebileceğine karşın bağımsız bir rasyonalite standardı yoktur. Ne Galileo ne de Aristoteles, birbirlerinden "daha rasyoneldir", ve daha az uykuyla idare etmek genel anlamda tavsiye edilmemelidir.

Bilimsel uygulamanın rasyonalitesine ilişkin diğer ifade, araçların göreliliğini *reddeder* ve belli standart ve amaçların sürekliliğini *vurgular.* Bu görüş çoğunlukla bilimsel uygulamanın belli bir bilimsel *yöntem* tarafından yönlendirildiği sürece rasyonel olduğu iddiasının etrafında yoğunlaşır. Bu sebeple Israel Scheffler şöyle söylüyor:

> Bilim topluluğunu tanımlayan, doktrinden ziyade yöntemdir ve doktrinsel değişim boyunca bu topluluğu bir arada tutan şey gerçeğin izindeki yöntemin istikrarlı oluşudur .[57]

Bu ifadeden çıkan sonuç da, bilimsel uygulama kendi karakteristik yöntemiyle yönlendirildiği kadarıyla *kendiliğindendir (ipso facto)* ve en üst seviyede rasyoneldir ve bilimdeki ne amaç ne de araçlar kişiye özel ya da bağlama dayalıdır. "Bilim" kendi yöntemiyle tanımlanır. Bilim uygulayan kişiler de, yöntemsel olarak, rasyonel biçimde böyle hareket ederler.

Bilimsel yöntemin rasyonel olan tarafı nedir? "Metodolojik" yaklaşımı kullananlar, bilimsel yöntemin aslında kanıta bir sorumluluk sıkıştırdığını oysaki bu "sorumluluğun" ayrıntılı olarak çözümlenmesi gerektiğini iddia ederler. Çeşitli kanıtlayıcı kuramlar, bunu gerçekleştirmenin yolları olarak görülebilir. Fakat bu durumda, yöntem ve rasyonalite arasındaki bağlantı anlaşılır olur. Zira bir eylem ya da özellikle bir inancın seyri, o eylem ya da inanca dair sebeplerin gösterilebileceği ölçüde rasyoneldir, yani doğrulanabilir ya da savunulabilir. Bizler de genellikle kendi eylem ya da inançlarımızı, kanıtla destekleyerek doğrularız. Bu açıdan bilim, kısaca, inançları kanıtla desteklemenin en sistematik ve güvenilir yoludur. Bilim, bizim bakış açımıza hükmeder çünkü bir yöntem meselesi olarak bilimsel iddiaların zemini çok güçlü olmalıdır. Son tahlilde zeminin güçlü olması, mantığın uygulanması ve deney yapmaktan kaynaklanır.

İlk bakışta, "araçların göreliliği" ve rasyonalitenin "metodolojik" açıklamaları birbiriyle çelişkili görünmektedir. Fakat durum aslında böyle değildir. Zira öncelikle, bu iki söylemin yoğunlaştıkları şey oldukça farklıdır. "Araçların göreliliği" söylemi, temel olarak bilimsel *eylem* ile bağlantılıdır.

[57] *Four Pragmatists*, Humanities Press (1974), s. 75. Bu nokta Harvey Siegel tarafından, "What is the Question Concerning the Rationality of Science?", *Philosophy of Science*, 52 (1985), s. 517-537. İlerleyen bölümlerde Siegel'in, iki açıklama ile ilgili uzlaşımını sunacağız.

Aslında seçilmiş olan araçların belli amaçları beraberinde getireceğine ilişkin bir kanıt bulmaya da çalışmamıza rağmen eylemlerimizi çoğunlukla bu eylemlerin beraberinde getirmesi beklenen amaç ya da hedefleri göstererek doğrularız. "Metodolojik" söylem ise temelde *inançlar* ile bağlantılıdır. Herhangi bir pozisyon üstlenmek, o pozisyonu savunmak için belli bir pozisyonda olmaktır. Nihayetinde, inandığımız şeyle nasıl davrandığımız arasında bir bağlantı olsa da, inançlarımızı, rasyonel olarak, kanıtlara başvurarak savunuruz. İkinci olarak ise, her iki söylem, rasyonalite düşüncesi içinde, farklı içeriklere vurgu yapar. Bir açıdan, kişi davranışları tutarlı olduğu sürece rasyonel biçimde hareket eder. "Araçların göreliliği" ifadesi, bu eylemin, kişinin elde etmeye çalıştığı sonuçlarla tutarlı olması gerektiğini iddia eder. Başka bir açıdan ise, kişinin inancı, bu inancı karşılayabilecek sebepler kadar rasyoneldir ve bu sebeplerin en iyisi ampirik kanıtla sağlanır.

Her durumda, aralarındaki fark ne olursa olsun, her iki söylem de paradigmatik bilimsel uygulamanın -inanç ya da eylem- rasyonel olduğuna vurgu yapar. Ancak bu sonucun, "rasyonalitenin" tanımlanma biçimi göz önünde bulundurulduğunda, faydasız, hatta önemsiz olduğu düşünülebilir. Zira bilimsel "yöntemi" şu ana kadar tanımladığımızdan daha kesin biçimde tanımlamak imkânsız olmasa da zordur ve bilimin rasyonel olduğunu ifade eden nokta, kuram seçimi sorusuna çok az ışık tutmaktadır. Başka bir deyişle, kuramlar arasında seçim yaparken hiçbir elverişli kriter, rasyonalite söylemlerinin ikisinde de yer almaz.

Filozoflar ve bilim insanları, "bilimsel yöntemi" net olarak tanımlayabilmek için elbette çabalamaktadırlar. Fakat itiraf etmek gerekir ki, henüz bunu başarabilmiş değiller. Bu konuda iki tane sorun olduğu görünmektedir. Bunlardan birincisi, farklı bilimlerin farklı yöntemler uygulaması ve bu yöntemlerin çok farklı olması yüzünden, hepsini basit olmayan tek bir başlık altında bir araya getirmenin imkânsız olduğudur. P. W. Bridgman, bir keresinde kendinin ve meslektaşlarının uygulamasını derinlemesine değerlendirirken şöyle söylemiş: "Bilim denen şey, bilim insanlarının yaptığı şeydir ve kaç tane bilim insanı varsa o kadar da bilimsel yöntem vardır…". Belirli bilimsel disiplinler ve Kuhn'un "normal bilim" dediği belli gelenekler içerisinde, belli standart ve usulleri diğerlerinden ayrı tutmak mümkün olsa da, bilimi belli bir özellikte tanımlayan ya da ardı ardına paradigmalarla benimsenen herhangi bir yöntem ya da bir dizi yöntem yokmuş gibi gözükmektedir. Bu durum da muhtemelen, değerlendirilen bilimsel yöntem ifadelerinin neden çok genel olmaya eğilimli olduklarının sebebidir. Örneğin Morris Cohen ve Ernest Nagel, klasik açıklamalarında şöyle söylüyorlar:

> Tüm bilimlere, yalnızca birbirlerine göre farklılık göstermeleri açısından değil zaman içerisinde her birinin değişim gösterip geliştiği noktasından bakarsak, bilimin değişmez ve evrensel

> özelliğinin, doğruluğun sürekli araştırılmasına dayanan bilimin kendi genel yöntemi olduğunu görürüz.[58]

Daha önce de belirttiğimiz gibi, bilimdeki *doğruluk* kavramı bir ölçüde tartışmaya açıktır ve gerçekleşen devrimsel değişikliklerdeki nitelikler olmadan genişletilmesi kesinlikle zordur. Ayrıca elbette "sürekli gerçek arayışı" *bilimi* ne ayrıcalıklı niteliğe sahip olarak sınırlandırır ne de bu kriterin kendisi, eşit şartlar altında doğrulanmış kuramlar arasında bir seçim yapma durumu sağlayabilir. Diğer bağlantılı sorun ise, bilime şu ana kadar genel olarak uygulanmış makul derecede kesinliği olan tüm metodolojiler için, net karşı örneklerin var gibi görünmesidir.[59] Ünlü bir metodolojiye göre tam tersi yönde olması gerekse de, bazen daha az genel kuramların (Galileo'nun kuramı) daha genel kuramların (Aristoteles'in kuramı) yerini aldığından zaten bahsettik. Benzer şekilde, bir başka ünlü metodoloji, belli bir alanda bir kuramın başka bir kuramın yerini alması ancak yeri alınan kuramın diğer kuram için özel veya sınırlandırıcı olması gerektiğini söylese de, özel görelilik kuramı, Newton'cu mekaniğin özel ve sınırlandırıcı bir durum olduğu kanıtlanmadan önce kabul edilmişti. Benzer şey kuram seçimine ilişkin diğer klasik kuralların hepsi ya da "kabul edilirlik", sadelik, zerafet, aşinalık, vb. için de geçerlidir. Bunların hiçbiri (kesinleştirilebilecekleri noktaya kadar), bir kuram bir başka kurama tercih edildiğinde, her durumda değişime açık olmamıştır. Yeni kuramın eski kuramdan daha iyi doğrulanması gereken durumda bile böyle olmamıştır.

"Bilimsel uygulama rasyonel midir?" sorusunun cevabı kuşkusuz "evet"tir ancak bu cevabın ne şekilde açıklandığı, hipotezler ve bu hipotezlerin kanıtları arasındaki ilişkiyi ele alan onaylama konulu bölümde zaten bahsedilen şeylere fazla bir şey katmaz. Dahası, bu cevap, bilimin en üst seviyede bilimsel bir etkinlik olduğu ya da ilerleme kaydettiğimizi söyleyebileceğimiz bir fikir sunmaz. O hâlde, ilerleme sorusuna ya da bilimsel değişimin rasyonalitesine dönmeliyiz. Aslında, ikinci soruya verilen cevaplarla, bilimsel uygulamayla bağlantısı olan ilk soruya daha da fazla ışık tutulduğunu görüyoruz.

Bilim tarihinde yer alan ilerlemenin doğasına ilişkin iki bakış açısına değineceğiz. Her iki bakış açısı da, reddedilemez olarak görülen şeyi, yani bir çeşit "ilerleme" olduğu varsayımını gerektirir. Felsefi açıdan görevimiz ise bunun ne çeşit bir ilerleme olduğunu söylemektir.

[58] *An Introduction to Logic and Scientific Method*, Harcourt, Brace & World (1934), s. 192.
[59] Bakınız; Larry Laudan, "Progress or Rationality? The Prospects for Normative Naturalism", *American Philosophical Quarterly*, 24 (1987), s. 19-31.

Bizim listemiz, detaylı bir liste değil ancak ele aldığımız bu iki bakış açısı arasında yer alan şey, yaklaşımın ana hatlarını göstermektedir.

İlk bakış açısı, zaten belli bir noktaya kadar detaylı olarak eleştirildi. "Katlı pasta" bakış açısı denen bu bakış açısında, kuramlar, en azından belli bir disiplin ya da araştırma alanı içerisinde, tümdengelimli olarak bağlantılıdır yani daha genel kuramlar zamanla daha az genel kuramların yerini alır. Bu bakış açısına yeniden değiniyoruz çünkü bilimsel değişime ilişkin bu bakış açısının *homojen biçimde amaca yönelik* olduğunu yani bilimsel değişimin eğilim gösterdiği yönde yer alan bir *amacı* önceden varsaydığını göstermek istiyoruz. Rasyonalite tartışmasının başlangıcında, Hempel'den, bilimdeki *amacın* daha kapsamlı ve doğru kuramlar geliştirmek olduğu anlamına gelen bir alıntıya yer vermiştik. Bilimi bu şekilde ele alan bakış açısının bir çeşidi, 19. yüzyıl düşünce sistemine hâkim olmuş ve bunu yaparken de özellikle vurguladıkları şey, "tek büyük yasanın" evrensel yerçekimi yasası, doğal seçilim "yasası" ("uyum gücü yüksek olanın hayatta kalması") ya da ikinci termodinamik yasası mı olduğuna dair pek çok fikir çatışması olsa da, sonunda tüm doğa olaylarının tek bir büyük yasa ya da kuram altında bir araya getirilmesi gerekeceği konusunda ısrarlıdırlar. Bu öngörü, yalnızca fizikteki kuramsal ilgi alanlarının değil insan bilgisini kapsayan tüm alanların, büyük bir "birleşik alan kuramı" ile birleşeceği önerisiyle ortaya çıkmaya devam eder. Bu noktada ortaya çıkan manzara elbette lineer ve kümülatiftir ve bu eksen dünyaya ilişkin nihai, eksiksiz ve tamamen tatmin edici bir açıklama doğrultusunda ilerler.[60]

Bilimsel değişime ilişkin ikinci görüş, *eşit oranda amaca yönelik* olmasından ziyade *evrimseldir.* Evrimsel yaklaşım, zamanla birbirine daha da yaklaşan nihai bir kuram ya da tüm bilimsel eylem amaçlarında yer alan bir hedef önermekten ziyade bilim tarihini, çevresel baskılara karşı bir dizi adaptasyon olarak görür. Buradaki model, Darwinci modeldir. Eğer bir "ilerleme" yaşanmışsa, bu yalnızca daha iyi adapte olarak ilerlemeyi gerçekleştiren organizmalar anlamında bir ilerlemedir. Kuhn'un *The Structure of Scientific Revolutions* (Bilimsel Devrimlerin Yapısı) adlı eserde kendi argümanını sonuca bağladığı bakış açısı da budur:

> Devrimlerin çözülmesi olarak tanımlanan süreç, gelecekteki bilimin uygulanmasına giden en güçlü yolun bilimsel topluluk içinde yer alan çatışmanın yarattığı seçimdir. Normal araştırma periyodlarınca ayrılmış bu tür devrimsel seçim silsilelerinin net sonucu ise modern bilimsel bilgi olarak adlandırdığımız kusursuz biçimde uyarlanmış bir dizi araçlardır. Bu gelişimsel süreçte

[60] Bununla ilgili, "açıklama ve birleştirme" başlığı altında, bilimsel açıklamanın sınırları bölümünde daha fazla şey söylenecektir.

> art arda yer alan aşamalar, artikülasyon ve uzmanlaşmadaki artışla belirtilir. Ayrıca tüm süreç, günümüzde biyolojik evrim için doğru varsaydığımız, sabit bir hedefin yani bilimin gelişmesinde her bir aşaması daha iyi bir model olan değişmez, sabit bir bilimsel doğruluktan faydalanmadan gerçekleşmiş olabilir.[61]

Kuhn'un da vurguladığı gibi, her ne kadar bilimsel bilginin gelişimi ile biyolojik evrim süreci arasındaki benzerlik birbirine yaklaştırılsa da, en azından başlangıç olarak bu benzerlikle ilgili söylenmesi gereken çok şey var. Bu benzerlik makul biçimde, gelişmenin, diğer gelişmeler *yönünde* ilerlemiş olmasından ziyade bir dizi fikrin *içinden çıktığını* öne sürer. Bu durum, bilimsel etkinlikle uğraşan kişilerin daha fazla "uyumlu" yönlere işaret ederek, hem kendi kültürümüz içinde hem de diğer kültürler için, bilimin özel durumunu anlamamızı sağlar. O hâlde, böyle bir uyum, bilimin mümkün kıldığı ve ilerlemenin, bilimsel kültürlerin günümüzdeki ekonomik ve politik egemenliğine olanak sağlayan teknolojik gelişimi bağlamında anlaşılabilir. Bu da bizi, bilimsel kuramlarla bağlantısı olan (bilginin geliştiği "bilgi çevreleri" de dâhil olmak üzere) ve herhangi bir kuramın başka bir kuramdan " daha uygun" olması bağlamında, çeşitli seçme baskılarına daha yakından bakmaya zorlar. Son olarak ise, evrimselci bakış açısı, bilimsel gelişmeyi dünyevi bir meseleye dönüştürür. Sınırlarına kadar zorlanmış "katlı pasta" modelinde, bilim, galaksilerin her noktasında genel hatlarıyla aynı çizgide gelişmek zorunda kalacaktır. Ya da farklı ilerleme çizgileri oluşursa, en sonunda belli bir noktada birleşmek zorunda kalacaklardır. Oysaki bilimsel ilerlemeleri çevresel zorlamalara karşı uyumsal tepkiler olarak açıklarsak, başka çevrelerdeki diğer varlıkların neden farklı şekillerde uyum gösterememiş olduklarını gösteren herhangi bir sebep olmadığını söyleyebiliriz. Aslında kendi gezegenimize ait tecrübelerden de fazlasıyla biliyoruz ki, çeşitli özellikteki türler, aynı ekolojik alanı kaplayabilir. Doğa, belli türler *için* seçim yapmaz ya da kendi analojimizle söyleyecek olursak, belli kuramlar *için* ayıklama yapmaz. Bu bakış açısında, tüm bilimsel kuramlar ve yalnızca kabul edilebilir kuramların ilerde paylaşacağı miras kalmış bir dizi özellik mevcut değildir.

Bu aşamada, bilimsel değişime ilişkin evrimsel söylem, bir metafordan çok öteye gitmez. Yine de, ortaya, klasik eşit oranda amaca yönelik bakış açısı ile karşılaştırılabilecek üç tane daha spesifik nokta çıkarılabilir. Birincisi, klasik görüş, bilimsel değişimi belli bir bilimsel kuram bağlamında -ki şu an en yakınımızda evrim kuramı var- yorumlamaması bakı-

[61] İkinci baskı, s. 172-173. Kuhn, kendine ait, tek yönlü ve tersine çevrilemez bilimsel değişimin evrimsel açıklamalarına, bazen görelilik bakımından kendi konumuna karşı olgular yoluyla sıklıkla yapılan küçük düşürmelere karşı niteliksiz bir görelilik savunucusunun kabul etmeyeceği bir yapıya sahip olan ekler yapmaktadır.

mından "dışlayıcıdır". Tüm kuramların değerlendirilebileceği kuramdan bağımsız standartlar vardır. Oysaki evrimsel görüş, "içselleştiricidir"; bilim, kendi ilerlemesini, yine kendi temel kuramlarından bir tanesinin uygulanması yoluyla anlar. Bu son bakış açısında, kuramın değerlendirilmesine ilişkin bağımsız standartlar yoktur. Bir anlamda, herhangi bir kuramın üzerinden ne kadar geçerse, o kadar "evrimleşmiş" olarak düşünülmelidir ve ancak bu anlamda kendinden önceki kuramlardan "daha iyi" olarak değerlendirilebilir. İkinci olarak ise, bu noktadan çıkan sonucun, evrimsel söylemde yer alan her şeyin rasyonel olacağı şeklindedir. Çeşitli yöntemlere ait rasyonalitenin değerlendirilebileceği açı bakımından tek bir hedef ve bilimsel yöntemi tanımlayan tek bir yöntem olmadığı için, rasyonaliteye ait herhangi bir *norm* yoktur. Bilimsel bir gelişmenin yeterince uzun bir dönem içinde gerçekleşmesi, bu gelişmenin hayatta kalması için belli bir sebebin var olmuş olduğunu, uyarlanabilir belli özelliklerinin olduğunu ve bu açıdan da "rasyonel" olduğunu göstermek için yeterlidir. Karşılaştırma yapılan üçüncü nokta ise, eşit oranda amaca yönelik görüş, bilimsel ilerlemelerin -eğer hepsinden başarılı olması bekleniyorsa- yönelmesi gereken- her ne olursa olsun- bir amaç önermesidir. Evrimsel bakış açısı geriye dönüktür; herhangi bir türün belli değişiklikler geliştirdiğini düşünürsek, seçme baskılarının neler olmuş olabileceğini ve değişimlerin nasıl gerçekleştirilmiş olabileceğini sorarız. Süreç içinde, zamanla bu değişimlerin ortaya çıkışını makul hâle getiren bir hikâye -Darwinci bir doğa hikâyesi- anlatırız. Bilim tarihinin doğal sonucu yalnızca şudur: Şu an mevcut olan kuramlarımızın belli genel özelliklerinin olduğunu düşünürsek, bunun nasıl meydana gelmiş olabileceğini sorarız. Şimdiki bakış açımızla, geçmişi anlaşılır kılacak bir hikâye anlatırız. Şimdiki bakış açımızdan göründüğü şekliyle, bir bütün olarak bilim, örneğin uygun finansman ve politik menfaatlerden ziyade, mantıksal ikna becerisi, açıklama gücü ve deneysel onaylamaya ilişkin seçim yapma baskıları bakımından gelişmektedir. Yani, kuramlarımızın temelde insan-dışı çevreye bir tepki olarak nasıl geliştiğini ve süreç içinde, bu anlamda *bizi* nasıl daha uyumlu hâle getirdiğini anlayabiliriz. Bu açıdan bakıldığında, bilimsel değişim tarihi fazlasıyla rasyoneldir. Ancak evrimsel söylemde başka bir bakış açısı mümkün değildir.

Bölüm beş

MATEMATİĞİN DOĞASI

1. Giriş

Önceki bölümlerde belki de en çok öne çıkan özellik, bilimlerin *ampirik* karakterine yapılan ortak vurgudur. Bilimlerin ampirik karaktere sahip olması durumu, çoğunlukla bu bilimleri matematik gibi ampirik olmadığı iddia edilen disiplinlerle karşılaştırma yöntemiyle ele alınır. Örneğin, "uygun konusu olmadığı" için matematiğin bir bilim dalı olmadığı sık sık iddia edilir. Bu argümana göre, matematiğin bilimle ilişkisi içeriğinden ziyade biçimi ile ilgilidir: Matematik bilimin dilidir. Matematiğin kullanılışlığı a) ampirik hipotezlerin kesin bir şekilde ifade edilmesi için araçlar sağlamasında, b) bu hipotezlerin sonuçlarını açıklığa kavuşturmak gibi zorlu bir iş için çeşitli yöntemler sağlamasında yatar. Matematiğin gerçek bir bilim olmadığı iddiası, çoğunlukla başka bir iddiayla bağlantılıdır. Ampirik bilim önermelerinin aksine -örneğin, "Tepkinin oranı daha önceki pekiştirmelerin bir fonksiyonudur"- tam anlamıyla matematiksel olan önermeler - örneğin, "Gerçel sayılar kümesi sayılabilir değildir"- kesindir; hiçbir kanıt bunları tersine çeviremez. Bu sebeple Albert Einstein'ın ünlü sözü şöyledir: "Matematik önermeleri gerçekliğe atıfta bulunduğu sürece kesin değillerdir ve kesin

oldukları sürece de gerçekliğe atıfta bulunmazlar".[1]

Matematiğin doğasına ilişkin bu görüş, günümüz bilim insanları, matematikçileri ve filozofları arasında geniş çapta destek görmektedir. Peki neden? Öncelikle bu görüş, bilim insanlarının, ampirik olmayan, soyut "varlıkların" (örneğin sayılar, noktalar ve kümeler) ruhani alemi gibi görünebilen şeylere başvurmaktan kaçınmalarını sağlar. Diğer bir neden ise, bu durum, matematikçilerin, kendi yaptıkları iş ile ("salt" matematik olarak adlandırılan şey) bu işin başkalarınca kullanılan uygulamalarını ayırt etmelerini sağlar. Son olarak ise, ampirik düşünceye sahip filozoflara, matematiksel önermelerin çok açık olan kesinliğine açıklama getirme ve aynı zamanda deneyimden bağımsız doğa bilgisinin mümkün olduğunu inkar etme imkânı sağlar.

Matematiğin konusunun olmadığı görüşünü savunanlardan biri de *A Philosopher Looks at Science*[2] adlı kitabında bu görüşe dair doğrudan bir iddiada bulunan matematikçi-filozof John Kemeny'dir. Kemeny'e göre, "Matematik, argüman formlarına dair bir araştırmadır ve… bilginin en genel dalıdır fakat… tamamen konudan yoksundur" (s. 21). Dahası, "Bilimin bu değiştirilemez dili olan Matematik, yeni hiçbir şey sunamaz" (s. 35). Kemeney'e göre aksini düşünmek salt matematiği, uygulamalı matematikle karıştırmak olur; uygulamalı matematiğin aslında uygulama alanına göre değişiklik gösteren bir konusu mevcuttur fakat şimdi ele aldığımız salt matematiğin konusu yoktur.

Kemeny bu görüşünü nasıl desteklemektedir? Aslında bu görüşünü iki temel iddiaya dayandırır.

> 1: Matematiksel doğruluklar, mantıksal doğruluklara (başka bir şey değillerdir) indirgenebilir.
>
> 2: Mantıksal doğruluklar analitiktir, yani tamamen ihtiva ettikleri kelimelerin anlamlarından dolayı doğrudurlar.

Bu iki iddiadan çıkaracağımız sonuç ise doğru "matematiksel ifadelerin analitik" olduğudur (s. 21). Fakat bu ifadeler analitikse bu durumda, ifadelerin hiçbir şey "hakkında" olmadığı anlamında olmamasına rağmen, matematik konudan yoksundur. Kemeny'in örnek olarak aldığı

> (i) 365 – 1 = 364

Matematiksel ifade, sayılarla "ilgilidir" (eğer böyle şeyler varsa) fakat matematikçinin ilgilendiği durum olan (i)'nin doğruluğu ya da yanlışlığı (doğruluk değeri), bu örneğin ne "hakkında" olduğuna bağlı değildir.

[1] Herman Weyl, *Philosophy of Mathematics and Natural Science*, Princeton University Press (1949), kitabında, Einstein'ın *Geometrie and Erfahung* adlı kitabından bu alıntıyı yapmaktadır.

[2] J. C. Kemeny'nin kitabından *A Philosopher looks at Science*, 1959, Litton Educational Publishing, Inc, Van Nostrand Reinhold'un izniyle alınmıştır.

Bu tip ifadelerin doğruluğu ya da yanlışlığı "bu ifadelerin formuna bağlıdır" ki Kemeney'in burada kastettiği şey "tamamen, ifadelerin içerdiği kelimelerin nasıl kullanıldığına bağlı olduğudur". Başka bir deyişle, matematiksel ifadelerin doğruluk değeri doğanın incelenmesiyle değil, dilsel aktarımların incelenmesiyle belirlenir.

Benzer sebeplerden ötürü, matematiksel ifadeler kesindir. "Sıradan matematiksel ifadeleri test etme yöntemlerini düşünelim, her bir durumda fark edeceğimiz şey gözlemin sonucu olan şeyin tamamen bağıntısız olduğudur, ifadeleri *hiçbir zaman* reddetmeyiz… Matematiksel önermeler, analitik a priori'dir. Kelimelerin anlamlarına ait analizlerden oluşurlar" (s. 18).

Kemeney'in bakış açısını netleştirmek için, matematiksel doğrulukların indirgenmesine daha yakından bakmamız gerekecek. Dahası, mantıksal doğruluğun "dilsel kuramı" diyebileceğimiz durumu da incelememiz gerekli olacaktır. Fakat öncelikle, hangi doğrulukların mantıksal doğruluklar olduğunu daha iyi anlamamız gerekiyor.

2. Mantıksal Doğruluklar

"Bütün erkekler erkektir" önermesini ele alalım. Bu önerme yalnızca doğru olmakla kalmaz, aynı zamanda "erkekler" ifadesinin yerine hangi isim ya da isim öbeğini koyarsak koyalım (her iki durumda da) doğru olacaktır. "Erkekler" ifadesinin yerine herhangi bir şeye atıf yapmayan bir isim getirsek bile -örneğin "ünicorn (tek boynuzlu at)"- önerme yine doğru kalır. Bu özelliklere sahip önermelere "*mantıksal doğruluklar"* diyoruz.

Mantıksal doğruluklar sınıfını bu şeklide belirlemek, kısmen biraz daha netleştirilebilir. "Tüm erkekler erkektir" gibi bir önermede ortaya çıkan kelimeleri mantıksal ve betimsel olarak iki kategoriye ayırırsak -"bütün" ve "-tir" mantıksal kelimelerdir, "erkekler" betimleyici bir kelimedir-, içerdiği betimsel kelime ya da kelime öbeklerinin yerini alan betimsel kelime ya da kelime öbeklerinin herhangi biri ya da tümü altında doğru kalmayı başaran herhangi bir önerme mantıksal bir doğruluktur. Alternatif olarak ise mantıksal doğrulukların *zorunlu olarak* yalnızca mantıksal kelimeler içeren doğru önermeler olduğunu söyleyebiliriz.[3] Açıkça görülüyor ki, "Bütün erkekler erkektir" mantıksal bir doğruluktur.

Konuya açıklık getirmemizi sağlayacak üç noktayı daha eklememiz gerekiyor. Bunlardan ilki, "mantıksal" ve "betimsel" ifadeler arasındaki

[3] Mantıksal doğruluğun bu kaba kriteri, Bolzano tarafından ortaya atılmış, W. V. Quine tarafından düzeltilmiş ve yeniden şekillendirilmiştir. Bakınız; *Mathematical Logic*, Harvard University Press (1951).

farkı gösterebilecek kesin bir standart sunmanın imkânsız olmasa da, oldukça güç olduğudur. Fakat bu durum bizim amaçlarımız için fazla önem teşkil etmez; mantıkçıların "mantıksal" olarak sınıflandırdığı bu ifadeleri bizler, basitçe mantıksal ifadeler olarak sayabiliriz. Aslında, bu tarz dört ifade -"bütün", "ya da", "değil" ve "-in-bir-üyesi-dir"- matematiğin tüm yapı ifadesi için yeterlidir.[4]

İkinci olarak ise, bizim kriteri ifade etme biçimimiz, tüm mantıksal doğrulukların hem betimsel hem de mantıksal kelimeler içerdiğini varsayar. Fakat hiçbir betimsel kelime içermeyen çok sayıda mantıksal doğruluğun olduğunu fark edebilmek önemlidir. Bu durumla ilgili iki örnek verelim: "Kendisiyle özdeş olan bir şey vardır" ve "Her şey kendisiyle özdeştir".[5] Eğer bu önermeler tamamen doğruysa, mantıksal doğruluklar olmak zorundadır, zira içlerinde yalnızca mantıksal kelimeler görülmektedir (ve bu durum zorunlu olarak böyle gerçekleşir). Dahası, bu tür örneklerin varlığı, gereksiz bir merak değildir. "Kendiyle özdeş olan bir şey mevcuttur" gibi önermeler, bu bölümün daha sonraki sayfalarında esas konumuz olacaktır.

Açıklamamızın üçüncü noktası ise, bizim mantıksal doğruluk kriterimiz, mantıksal doğrulukların yalnızca içerdikleri kelimelerin anlamlarından dolayı doğru oldukları ve bu sebeple de "kesin" oldukları görüşüne bizi bağlamaz. Aslında, bizim mantıksal doğruluklar sınıflandırmasına işaret etme biçimimiz, mantıksal doğrulukların dünyaya dair çok genel, kesin özellikleri nitelendirdiği ya da bu doğrulukların temel "düşünce yasalarını" ifade ettiklerini söyleyen alternatif düşüncelerle tam anlamıyla tutarlıdır.

Başka bir deyişle, önermeleri dilsel özellikler temelinde mantıksal doğruluklar olarak gördüğümüz olgusundan -yani aslında bu önermelerin içinde yalnızca mantıksal kelimelerin ortaya çıktığından- hareketle, bu mantıksal doğrulukların, doğruluk ya da kesinliklerinin tamamen dilsel sebeplerden ortaya çıktığı sonucu çıkmaz. Bu sonuç, mantıksal doğruluğun dilsel kuramı ele alınırken değerlendireceğimiz ayrı bir tartışmayı gerektirmektedir. Benzer şekilde, tüm geometri kuramlarının belirli bir aksiyom listesinden çıkarsanabilecek bir önermeler bütünü olarak tamamen dilsel (ya da "sentaktik" olarak) bir yöntemle nitelendirilebilir oldukları olgusu, bu kuramların doğruluğunun tamamen dilsel kökenlerine kadar gidebileceği anlamına gelmez. Örneğin, düzlem geometrisi, sıklıkla

[4] Aslında sadece üç kelimeye ihtiyaç vardır: "ya da", "değil" kelimeleri "ne, ne de" ifadesi lehine elenebilir. Bu tartışmayı gerçekleştiren yukarıda geçen dört neden pedagojiktir. Örneğimiz açısından "dir", aşağıda basit mantıksal sözlerle yorumlanmıştır: " Bir şey ya erkektir ya da erkek değildir". Sadece "ya da" ve/veya "değil" içeren mantıksal doğruluklar bazen *totolojiler* olarak adlandırılır.

[5] "ile-aynı-dır", şu ifadeler açısından; "bütün", "ya da", "değil" ve "-in-üyesi-dir", mantıksal bir ifadedir. Bu, kuramın oluşumu açısından, "ile-aynı-dır" anlamına gelen, sadece "-in-üyesi-dir" ifadesinin yardımı ile yorumlanabilmesi bakımından dikkate değerdir. Kuram oluşumunu "mantığın" bir dalı olarak ele almamak için, kısaca değineceğimiz, nedenler mevcuttur.

gelişmekte olan aşağıdaki tarzda tanımlanır. Önce, araştırmacılar gözlemler temelinde geniş bir geometrik önermeler dizinine ait olan doğruluğu oluşturdular. Daha sonra Öklit bu birikimi, bu doğru önermeler içinden belli bir diziyi (aksiyomlar) seçerek ve bu dizinin geri kalanını (teoremler) bu temel diziden çıkarsama yaparak sistematikleştirdi. Burada önemli olan, her ne kadar bu doğruların *teoremliği* tartışılmaz şekilde dilsel olsa da, teoremlerin *doğruluğunun* dilsel olmadığıdır.

3. Matematiğin İndirgenmesi

Ele aldığımız matematik görüşüne dayanan iki iddiadan birincisi, matematiksel doğrulukların mantıksal doğruluklara indirgendiği (bu doğrulardan başka bir şey olmadığı) iddiasıdır. Bu iddia çoğunlukla tüm matematiksel önermelerin, yalnızca mantıksal kuralların yardımıyla, az miktardaki mantıksal prensiplerden çıkarsanabilir olduğu gösterilerek desteklenir. Bunu ortaya koymak, görünürdeki herhangi bir matematiksel önermenin, o önerme içinde ortaya çıkan tüm kelimelerin esas olarak mantıksal kelimeler olduğunu gösterecek biçimde yorumlanabileceğini ortaya koymaktır. Bu anlamda matematik mantığa indirgenir. Buna teşebbüs etmek -*mantıkçılık* olarak bilinen ve Frege, Russell ve Whitehead gibi isimlerle özdeşleşmiş kişileri akla getiren bir program- modern zamanların önemli entelektüel maceralarından biridir. Mantıkçılık programı, en detaylı şekilde Russell ve Whitehead'in *Principia Mathematica* adlı eserinde ortaya konur.[6] Şimdilik bu programın en çıplak taslağıyla yetinmemiz gerekiyor.

Programdaki ilk aşama, Descartes'in geometriyi, analitik geometri vasıtasıyla cebire indirgemesi modeli üzerinden, matematiğin analiz, cebir, geometri gibi çeşitli branşlarını aritmetiğe indirgemesidir. Kemeny bu durumu şöyle ifade ediyor: "Tüm Matematiğin tamsayıların (tüm sayılar) özellikleri üzerine kurulu olduğu kanıtlanabilir. Eğer siz bu sayıları iyi biliyorsanız Matematiğin geri kalanı yalnızca mantıksal argümanlarla çıkarsanabilir. Bu sebeple Matematiğin doğası bir bakıma tamsayılar kuramının doğasıyla ilişkilendirilebilir". (s.20)

İkinci aşama ise, aritmetiğin, "tamsayılar kuramının", mantığa nasıl indirgenebileceğini göstermektir. *Principia*'da bu durum kısmen şu şekilde ele alınmaktadır: Aritmetiğin, İtalyan matematikçi Peano tarafından geçtiğimiz yüzyılın sonlarında belirlenen beş aksiyom temelinde geliştirilebileceğini var sayıyoruz; bu aksiyomlardan, tamsayıların tüm özellikleri tam anlamıyla mantıksal sorgulama yoluyla elde edilir.[7] Bu beş aksiyom şunlardır:

[6] Gottlob Frege, *The Foundations of Arithmetic*¸(Çev. J. L. Austin) Harper and Row (1953), mantıkçı programa giriş niteliğinde mükemmel bir eserdir.

[7] Aslında bu beş aksiyom, aritmetiğin sadece beş bölümü için yeterlidir ancak sorudaki nokta bundan etkilenmemektedir.

A.1: Sıfır bir sayıdır.
A.2: Bir sayının ardılı da bir sayıdır.
A.3: İki sayının ardılı aynı olmaz.
A.4: Sıfır hiçbir sayının ardılı değildir.
A.5: Eğer *P,* Sıfırın doğruluk değeriyse, ve eğer *P*, *n* sayısı için doğruysa, bu aynı zamanda *n*'nin ardılı için de doğrudur, öyleyse *P* her sayı için doğrudur.

Buradaki esas zorluk, mantıksal terimler içinde bu aksiyomlarda beliren aritmetik kavramları tanımlamaktır. Bu yapıldıktan sonra, matematiğin mantığa indirgenmesi hiçbir zorluk olmadan ilerler. Sayılar mantıksal terimler içerisinde yapılandırıldıktan sonra, temel aritmetik uygulamalar (toplama ve çarpma) benzer şekilde tanımlanabilir. Bu şekilde, matematiksel önermeler, *mantık içindeki kuramlar olarak kanıtlanabilir* özellikte ortaya çıkar.

İlgili üç kavram, "0", "sayıdır" ve "-den sonra gelir" dir. Aslında, ikinci kavram, birinci ve üçüncü kavrama dayanarak tanımlanabilir. *n* doğal bir sayıdır demek, *n*'in 0 olduğunu ya da 0'ı takip eden bir sayı olduğunu ya da 0'ı takip eden sayıyı takip eden sayı olduğunu, vb. söylemektir.[8] Yalnızca "0" ve "-den sonra gelir" kavramlarına değinmemiz gerekiyor. "0", yalnızca ögesi olmayan kümeyi kapsayan küme olarak tanımlanabilir- yani, tek ögesi olarak boş kümeyi kapsayan küme. Herhangi bir *n* sayısını takip eden sayı, ögesi olmadığında, *n* sayısına ait olan tüm kümelerin kümesi olur. Mantıksal ifadeler olan bu tanımlayıcı ifadeler, sırasıyla, "hepsi", "ya da", "değil" ve "-nın ögesidir" üzerinden analiz edilebileceği için matematiğin mantığa indirgenmesi neredeyse tamamlanmış olur. Kemeny'den bir kez daha alıntı yapacak olursak, Russell ve Whitehead "Peano tarafından kullanılan matematiksel kavramların mantıksal kelimelere dayanarak tanımlanabileceğini ve tüm özelliklerinin saf mantıkla açıklanabileceğini göstermektedir. Bu sebeple, Matematiğin ortaya koyulma şekli, oldukça gelişmiş Mantıktan daha ayrıntılı olmadığı biçimindedir" (s. 21).[9]

[8] Frege'nin temel katkılarından birisi, "ve benzerleri" ifadesini incelemesidir. Onun görüşünden, Russel'ın basitleştirdiği, , aynı 0, X kümesinin bir ögesidir, her X kümesinin bir ögesinden sonra gelenler de X'in ögesidir olması durumunda olduğu gibi *n*'nin X'in bir ögesi olması durumunda, *n* bir doğal sayıdır. Frege'nin aritmetiğin indirgenmesi ve tanımlanması tartışması için bakınız; W. V. Quine, *Set, Theory and Its Logic*, Harvard University Press, 12,

[9] Kemeny şu önemli şartı eklemiştir: "Bu süreçte iki yeni mantıksal ilke ortaya çıkar, tartışmalı doğası burada bizi ilgilendirmeyen, sonsuzluk ve seçme aksiyomları. Bunu yeterli kılan, eğer biz bu meşru iki mantıksal ilkeyi tanırsak -çoğu mantıkçının yaptığı gibi-, o zaman bütün Matematik ileri bir Mantık hâline gelir."

4. Dilsel Doğruluk Kuramı

Kemeny'ye ait argümanın ele aldığı ikinci iddia, mantıksal doğrulukların analitik olduklarıdır, yani içerdikleri kelimelerin anlamlarından dolayı doğru olduklarıdır. Daha önce de bahsettiğimiz gibi, mantıksal doğruluklar sınıflandırması nitelendirmemiz, bizi ne doğruluklarının nereden geldiğine dair herhangi bir özel doktrine bağlar, ne de mantıksal doğrulukların "kesin" olduğu çıkarımını yapmamıza neden olur. Dilsel mantıksal doğruluk kuramı, çok özel bir doktrindir ve amaçladığımız sonuçlara ulaşmamızı sağlar. Başka cevaplar mevcuttur -örneğin mantıksal doğruluklar kesindir çünkü en genel ve her yere nüfuz etmiş gerçeklik özelliklerini tanımlarlar-ama, daha önce de bahsetme fırsatı bulduğumuz gibi, bu tarz bir cevap kendini ampirik düşüncedeki filozofa beğendiremez.[10]

Dilsel kuramı destekleyenler, mantıksal doğrulukları doğru önermeler sınıflandırması içinde sınırlandırıcı bir durum olarak kabul etmemiz gerektiğini söyler. Pek çok doğru önermenin hem olgusal hem de dilsel bir bileşeni vardır. Bu sebeple, "Çimenler yeşildir" in doğruluğu hem "çimenler", "yeşil" vb. derken neyi kastettiğime, hem de çimenlerin gerçekten yeşil olup olmadığına bağlıdır. Oysaki "Çimenler yeşildir ya da yeşil değildir" önermesinin doğruluğu, yalnızca önermenin içerdiği kelimelerin nasıl kullanıldığına bağlı gibi gözükmektedir; yani bahsi geçen önermenin doğruluğu yalnızca "-dir", "ya da" ve "değil" şeklindeki mantıksal kelimelerin anlamlarına bağlıdır ve "yeşil" olması koşuluyla, gerçekleştiği her iki durumda da, (anlamı ne olursa olsun) aynı anlama sahiptir. Aynı şekilde, mantıksal doğruluklar kendi doğruluklarını çoğunlukla olgusal değil, dilsel kaynaklara borçludur; doğrulukları, yalnızca içerdikleri kelimelerin nasıl kullanıldıklarına göre belirlenir. Örneğin, eğer ""Çimenler yeşildir ya da çimenler yeşil değildir" yanlış olsaydı, bunun sebebi yeryüzünün yanlış tanımlanmış olması değil, önermenin içerdiği kelimelerin normalde bizim bu kelimelerle ilişkilendirdiğimiz anlamlarından farklı anlamlara sahip olmalarından dolayı olurdu. Mantıksal doğrulukla ilgili bu kuram bazen mantıksal (ve nihayetinde matematiksel) doğrulukların "doğası gereği doğru" olduklarını söyleyerek genel hatlarıyla ifade edilir. Dahası, bu doğruluklar "doğası gereği doğru" oldukları için bu gibi doğruluklar ampirik kanıtlarla değiştirilemezler; bu doğrular kesin doğrulardır.

Dilsel kuramdan bazen de mantıksal doğrulukların "konvansiyon yolu ile doğruluk" oldukları kuram olarak bahsedilir. Elbette tüm tanımların konvansiyonel olması bakımından, kuramdaki bu değişken bir önceki paragrafta ele alınan değişken ile yakın şekilde ilişkilendirilir. Sonuçta

[10] Benzer şeyler, W. V. Quines'in makalesinden çıkarılabilir, "Carnap and Logical Truth", *The Ways of Paradox*, Random House (1966).

gelinen nokta ise şudur: Bizim kriterimize göre, mantıksal doğruluklar, yalnızca zorunlu olarak mantıksal kelimeler barındıran doğru önermelerdir fakat argüman "ya da", "değil" vb. mantıksal kelimelerin anlamının konvansiyonel olarak belirlenmiş olduğu yönünde devam eder. Örneğin, mantıkçılar, "ya da" ile birleştirilmiş önermelerin bileşenlerden en az birinin doğru olması durumunda doğru olacakları sonucuna varırlar. Çünkü mantıksal kelimelerin anlamları, bu kelimelerin tek başına oluştukları cümlelerin zorunlu olarak doğru olacakları belli koşullarda belirlenmişlerdir. Diğer taraftan, kullanımlarına ilişkin farklı bir konvansiyon kümesi benimsemiş olsaydık, zorunlu olarak içinde tek başına göründükleri doğrular sınıflandırması aynı olmazdı. Fakat bir kez daha eğer mantıksal doğruluklar "konvansiyonel olarak doğru" ise, bu doğrulukların kesin olmaları gerektiği, doğruluklarının maddelerin dünyada ne şekilde yer aldığından bağımsız olduğu sonucu çıkmaktadır.

Matematiksel doğrulukların, mantıksal doğruluklara indirgendiği, ilk iddiayla birlikte ele alındığında, dilsel kuram aynı zamanda matematiksel doğruluklara genişletilebilir. Bu sebeple Kemeny: (doğru) Bir matematiksel önerme "terimlerin anlamları nedeniyle doğrudur; bu önerme doğru bir analitik önermedir" (s. 21-22). Örneğin, "365 – 1 = 364" ifadesinin, "365", "–", "1", "=" ve "364" ün ne anlama geldiğini bildiğimizde doğru olduğunu biliyoruz. Fakat bu matematiksel ifadelerin ne anlama geldiğini bilmek, şayet matematiği mantığa indirgersek, bağlamında tanımlanabilecekleri mantıksal ifadelerin ne anlama geldiğini bilmek olur. Fakat biz bu ifadelerin ne anlama geldiğini elbette bilmekteyiz; bu ifadelerin anlamları belli kullanımlarla uyumlu şekilde belirlenmiştir. Benzer şekilde, örneğin Öklitçi geometride kuramların doğruluğu, "iki nokta arasındaki en kısa mesafe düz bir çizgidir" kuramı, "nokta", "çizgi", "düz", vb. kelimeler ifade ettikleri anlama sahiptirler olgusuyla belirlenir; örneğin fiziksel dünyanın yapısal olarak Öklitçi olduğu (sözde) olgusuyla değil. Bu durum, daha önce işaret ettiğimiz bir noktayı tekrar etmek gerekirse, saf matematiği uygulamalı matematikle karıştırmak olurdu. Uygulamalı matematik önermeler, yalnızca bileşen kelimelerin anlamları nedeniyle doğru değillerdir; yani, bu önermeler ne analitik ne de "kesin"dir.

Son bir nokta. Yukarıdaki iddialar bağlantısız değildir. Hem mantıksal doğruluğun nasıl nitelendirildiği hem de söz konusu indirgemenin nasıl değerlendirilmesi gerektiği büyük ölçüde bizim "mantık"tan ne anladığımıza bağlıdır. Sonuçlar bizim bu konuda kendimizi ne kadar serbest bıraktığımıza bağlı olarak çeşitlilik gösterecektir.

5. Mantık ve Matematik

Mantıksal terimlerdeki "0" ve "ardıl"ın tanımlanmasıyla, matemati-

ğin indirgenmesinin bir *küme* kavramı içerdiğine dikkat edelim.[11] Eğer matematik mantığa indirgenirse bu durumda "mantık" küme kuramını içeriyor biçiminde anlaşılmalıdır. Ancak daha dar bir anlamda mantığı ve küme kuramını ve nihayetinde matematik ve mantığı birbirinden ayırmak için çeşitli sebepler mevcuttur.

Örneğin, Russell ve Whitehead'in *Principia*'da yer alan programa daha yakından bakacak olsaydık, iki aksiyomun -sonsuzluk aksiyomu ve seçme aksiyomu- kullanımına bağlı olduğunu görürdük. Zira doğruluk ya da yanlışlığı tamamen bileşen kelimelerin anlamlarına bağlı olan bu aksiyomları ilkeler olarak yorumlamak son derece güçtür. Sonsuz sayıda tekilin var olması, sonsuzluk aksiyomunun iddia ettiği şey, ne yalnızca "var olmak" ve "sonsuz" kelimelerinin anlamlarından ötürü, ne de yalnızca ilgili mantıksal kelimelerin anlamlarından ötürü doğrudur gibi gözükmektedir. Aksiyom, eğer mümkün olacaksa ancak sonsuz sayıda tekilin varlığının bir olgu olması durumunda doğrudur. Benzer şekilde, seçme aksiyomu, bir mantık prensibi olarak kabul edilmek için hayali bir esneklikten daha fazlasını gerektirir.[12] Bu nokta daha ayrıntılı ele almaya değerdir. Bu karşıt aksiyomların her ikisi de ortaya varoluş iddiaları atmaktadır. Aslında, küme kuramı çoğunlukla belli tarz şeylerin varlığına ilişkin çeşitli iddialar içerir. Hiçbir ögesi olamayan bir boş kümenin var olduğunu söyleyen önermeyi ele alalım. Bu önerme (ki bu arada tanımlayıcı herhangi bir kelime içermemektedir), elbette mevcut bir şey ile ilgili -yani boş küme ile ilgili- olarak gözükmektedir. Bu sebeple matematiğin aslında hiçbir şeyle ilgili olmadığını iddia edenler -zira ilgilendiği önermelerin doğruluğu, bu önermeleri oluşturan kelimelerin gelişigüzel düzenlenmiş anlamlarından kaynaklanmaktadır- bu gibi önermelerin doğruluğuna olan güvenin, bu önermelerin açıkça ne ile ilgili olduklarına bağlı olduğunu söylemek zorundadırlar. Aksine hiçbir nesnenin ya da en azından hiçbir kümenin var olmadığını farz edelim. Bu durumda boş bir küme *vardır* önermesi doğru olamazdı. Herhangi bir şeyin olup olmadığı, birşeylerin var olup olmadığı olgulara bağlıdır ve kesinlikle yalnızca bizim kelimeleri nasıl kullandığımıza bağlı değildir. Nötrinoların ya da

[11] Bir küme kavramı ve küme kuramının birincil ilkeleri günümüzde çoğunlukla yüksek matematik okulu programlarının bir parçasıdır. Bir küme şeylerin toplanmasıdır: Yani kümenin ögeleri vardır. Başka bir ifadeyle, küme kuramı "-in-üyesi-dir" ifadesini içerir. Bu ifade diğer üç temel mantıksal sözcük olan "bütün", "ya da" ve "değil" adına incelenmez. Buradan, küme kuramının bir mantığa indirgenemeyeceği, yani bunlardan bireysel olarak bahsedileceği anlamı çıkar.

[12] Seçim aksiyomu, ayrık bir küme listesinin her birinden her bir ögeyi toplamanın bir yoludur; öyle ki seçilen ögeler, orijinal listeden ayrı yeni bir küme oluşturur. Bu aksiyomun doğruluğu, eğer doğruysa, böyle bir yolun (bir işlev de denilebilir) olmasını gerektirir; ifadelerin kendi içinde sahip oldukları anlamlar bazen yetersizdir.

alışkanlıkların ya da hatta Tanrının (Aziz Anselmus'un *izniyle)* var olduğuna yalnızca "nötrino", "alışkanlık", "Tanrı" ve "var olmak" kelimelerinin anlamlarına başvurarak karar verilemez. Her ne kadar bu önermeler oluşturulacak olsa da, doğru ya da yanlış oluşları tek başına kelimelerin kullanımından gelmez. Örneğin "Boş bir küme vardır" önermesine dair doğruluk, yalnızca bu önermenin ne ile ilgili olduğuna bağlı *gibi gözükmektedir* iddiası yanılsamaya dayalı bir iddiadır.

Bu sebeple, Kemeny'in matematiğin doğasına ilişkin görüşüne vakit kaybetmeden yapılan itiraz, ana hatlarıyla, pek çok matematiksel doğrunun -aslında görünüşteki pek çok "mantıksal" doğruluğun ("Kendiyle özdeş olan bir şeyler vardır" a bakarak) analitik olmadığıdır. Bu sebeple, bu önermeler kendi doğrulukları için "olgulara" dayandıkları sürece, matematiğin bir konusu vardır ve ne ile ilgili olduğu -kümeler, sayılar ya da her ne ise- önemli bir araştırma konusudur. Bu itiraz, matematiğin mantığa indirgendiği iddiasından ziyade, belli bir mantıksal doğruluk kuramına -ki biz bunu dilsel kuram olarak nitelendirdik- yöneltilmektedir. Ancak yukarıdaki düşüncelerin bu son iddiayla da ilgisi bulunmaktadır.

17. yüzyılda yaşamış matematikçi ve filozof Leibniz'e göre, mantıksal bir doğruluk, mümkün tüm "evrenlerde" doğru olandır. Mümkün bir dünya kavramı zor bir kavramdır; günümüz mantık felsefecileri, mümkün bir dünyayı kendi özelliklerine sahip bir nesneler kümesi olarak düşünmeye eğilimlidirler. Fakat bu durumda mümkün olan bir dünya hiçbir şey içermeyen dünyadır. Son yıllarda, felsefi bir eğilime sahip mantıkçılar, mantıksal sistemler geliştirmekteler ve bu mantıkçıların tüm kuramları *boş olan da dâhil olmak üzere* mümkün olan tüm dünyaları sınırlandırmaktadır.[13] Böylece mantığın, mümkün olan *tüm* dünyalardaki doğruluk biçiminde, Leibniz'in mantıksal doğru nitelendirmesiyle uyumlu olarak yeniden formüle edilmesi, "Bazı şeyler, kendinde-şey olarak vardır" gibi önermeleri ve aslında "Bir şey vardır" ile başlayan herhangi bir önermeyi mantık doğruları olarak eleme etkisine sahiptir. Söz konusu önerme ancak en az bir ögesi bulunan bir "dünyada" doğru, boş bir dünyada ise yanlış olurdu. Quine-Bolzano mantıksal doğruluk standardının bu gibi önermeleri mantıksal doğrular sınıfının dışına atmadığı için, makul olarak, mümkün olan dünyaların nesneler *kümesi* olarak oluşturuldukları sürece, Leibniz'in nitelendirmesine eş bir formülasyonu olmadığı iddia edilebilir.[14] Ancak derin bir nokta daha var. Yukarıdaki gibi yeniden

[13] Böyle bir sistem örneği için bakınız Karel Lambert'in makalesi, "Free Logic and the Concept of Existence", *Notre Dame Journal of Formal Logic*, C. VIII (Nisan, 1967), s. 135-141.

[14] Quine-Bolzano standartı tartışması için bakınız; "Logical Truth Revisited", P. Hinman, J. Kim, S. Stich, *Journal of Philosophy*, LXV, (Eylül, 1968), s. 495-500. Ayrıca bakınız; D. Berlinski, D. Galin, "Quine's Definition of Logical Truth", *Nous*¸III S. 2 (1962), s. 111-28.

formüle edilen mantığın herhangi bir varoluş iddiası yoktur. Küme kuramı bunlarla dolu olduğundan matematiğin, mantığa indirgenmesi söz konusu değildir; zira argümana göre iddia edilen indirgeme küme kuramı aracılığıyla gerçekleşmektedir.[15]

Mantık varoluş iddiaları içerse de içermese de, matematiksel doğruluğun mantıksal doğruluğa indirgenmediğini göstermek için, matematiksel mantıkçı Kurt Gödel'e ait tanınmış bir keşfe dayalı bir argüman olan ve sık sık ortaya atılan başka bir argüman vardır.[16] Gödel'in "eksiklik kuramına" göre, bu tür kanıtlar sağlamak için tasarlanmış formel bir sistemin kaynakları içerisinde kanıtlanamayacak matematiksel doğruluklar vardır. Kısacası, matematiksel doğruluk, formel bir sistemdeki kanıta denk düşmez. (Bunun, bazı matematiksel doğruların *kesinlikle* kanıtlanamaz olduğu anlamına geldiğini düşünmek elbette bir hata olurdu). Buradaki esas mesele, mantığın formalize edilebilmesidir -yani mantık, teoremleri (kanıtlanabilir formüller) belli sentaktik kurallar yardımıyla kesin olan belli aksiyomlardan elde edilebilecek şekilde düzenlenebilir. Dahası, bu teorem kümesinin, mantıksal doğruluklar kümesine denk düştüğü gösterilebilir ve bu da yine ilk olarak Gödel tarafından kanıtlanmış bir sonuçtur. Dolayısıyla, eğer matematiksel doğruluğun (türetme yoluyla) mantıksal doğruluğa indirgenmesi durumunda, matematiksel doğruluk formel bir sistemdeki kanıta, yani formalize edilmiş mantığa denk düşerdi. Fakat Gödel'in "eksiklik kuramının" imkânsız hâle getirdiği şey tam da budur. Bu sebeple, bir kez daha, mantığın küme kuramını kapsamadığı düşünüldüğü sürece, matematik mantığa indirgenemez. Bu itiraz bizi bir çıkmazla karşı karşıya bırakır: Ya mantık küme kuramını içermemektedir ya da mantıksal doğruluklar kümesi (küme kuramı doğrularını içerdiği anlaşılıyor) formel bir sistemdeki kanıtlanabilirliğe denk düşmemektedir. Şayet tüm mantıksal doğruluklar kümesinin kanıtlanamaz oluşunu kabul etmeye hazırsak, mantıktaki küme kuramının dâhil edilmesine bu sebeple şaşırmamamız gerekir.

6. Konvansiyon Yoluyla Doğruluk

Kemeny'in matematiksel doğruluğun konvansiyonel karakterine ilişkin görüşü de itirazlara açıktır. Özellikle, öncelikle belirtmek gerekebilir, Kemeny mantıksal ve matematiksel önermelerde konvansiyonel ve rastgele olan şeyleri yanlış yerleştirmiş gibi görünüyor. Bir kez daha, boş bir

[15] Bundan önceki bölümde, Frege'den Mantıkçılığın kurucusu olarak zikredilmişti. Açıkça görülüyor ki sonraki yıllarda, Mantıkçılığı reddetmiştir. Bakınız; "Neuer Versuch der Arithmetik", *Nachgelassene Schriften*¸ Harmes, Kambertel, Kaulbach, ed. Felix Meiner Verlag (1969)

[16] Gödel'in keşfinin açık ve anlaşılır bir açıklaması, Ernest Nagel ve James R. Newman'ın, *Gödel's Prof* adlı eserinde bulunabilir, New York University Press, (1960).

kümenin var olduğu önermeyi ele alalım. Küme kuramının çoğu türünde bu önerme, eğer kendisi bir aksiyom değilse, "her özellik için, tamamen ve yalnızca o özelliğe sahip nesnelerden oluşan bir küme mevcuttur" diyen aksiyomdan çıkarsanabilir.[17] Bu sebeple boş bir kümenin var olduğu önermesi, kendi türediği aksiyomun bir konusu olması durumunda, bir konuya sahip olur. Bu yanlış yerleştirmenin başladığı noktadır. Bu rastlantısal ya da konvansiyonel teoremin doğruluğu *değil*, bizim aksiyom olarak seçtiğimiz özel doğruluktur. Başka bir şekilde ifade edecek olursak, *aksiyomluk* konvansiyoneldir fakat *doğruluk* öyle değildir. "Konvansiyonel olarak doğruluk" ifadesinin altında çok şey saklıdır: Bu ifade, *ya* herhangi bir önermenin doğruluğunun konvansiyonel olduğu *ya da* konvansiyonel olanın, aksiyom olarak seçilmiş özel bir doğru önerme olduğu anlamına gelebilir. Fakat matematik tarihine ilişkin yapacağımız yüzeysel bir inceleme bile, matematikçilerin yaklaşımında rastgele olan şeyin, bir dizi doğruluk içerisinde hangi doğruluğun (ya da doğrulukların) belli bir matematik alanındaki önermelerin geri kalanını oluşturmak için yeterli bir temel olarak alınmasıyla bağlantılı olduğunu göstermeye yeter. Buna verilebilecek ilk örnek Öklit geometrisidir. "Konvansiyonel olarak doğruluk" savına yöneltilen bu itiraz W.V.Quine tarafından öne sürülmektedir.[18]

Bir başka itiraz ise, mantıksal doğruluğun dilsel kuramının ustalıklı bir anlam belirsizliği ile etkisinin azaltıldığı yönündedir. Kuramın iddiasının, bir mantık doğruluğunun doğruluğu yalnızca bileşen kelimelerin anlamlarıyla *belirlenir*, şeklinde olduğunu hatırlayalım. Kuramın eşdeğer önermeleri, "belirlenir" ifadesini, "bağlıdır" ya da "vasıtasıyla" ifadeleriyle yer değiştirerek (ve gerekli olması durumunda gramatik anlamı verebilmesi için önermenin geri kalanını başka bir şekilde ifade ederek) elde edilebilir. Önemli olan nokta, mantıkçıların mantıksal doğruları belirlerken kullandıkları yöntemler incelenirken, dilsel kuram kaçınılmaz olarak görünmektedir. Örneğin, önermeler mantığına yeniden göz atalım. (Önermeler) mantıksal doğruluğu belirlemek için kullanılan klasik bir yöntem, çizelgesel olarak nitelendirilen yöntemdir. Çok kabaca, bu yöntem, bileşik önermelerin doğruluğunu kendi basit bileşenlerinin doğruluk değerleri temelinde hesaplamak için kullanılan bir yöntem olarak tanımlanabilir. Bu sebeple, "John uzun boyludur" önermesini, yapılandırıcı bileşim araçları "değil" ve "ya da " bağlaçları olan bir dildeki tek yalın (ya da *atomik)* önerme olarak ele alalım. (Atomik bir önerme, ne "değil",

[17] Bu aksiyomun sınırlandırılmadığı sürece Russel'ın aksiyomuna götürdüğüne dikkat edilmelidir. (Olmak özelliğine sahip olan tanımı ele alalım, kendi başına bir ögesi yoktur. Kendi ögesi olmayan bütün kümeleri içine alan bir küme, kendi ögesi olmadığı bir durumda, kendi kendinin ögesidir ve kendi ögesi olduğu bir durumda, yine kendi ögesi değildir). Ancak ihtiyaç duyulan sınırlamalar burada ele alınmayacaktır.

[18] W. V. Quine, "Carnap and Logical Truth", *The Ways of Paradox*.

ne de "ya da" ifadelerini kapsayan önermedir). Artık doğruluğu ve son olarak da "John uzun boylu değildir" ya da "John uzun boyludur ya da John uzun boylu değildir", vb. gibi bileşimlerin mantıksal doğruluğunu hesaplamak için gerekli konvansiyonları oluşturabiliriz. "Konvansiyonlar" esasen üç bölümden oluşur:[19]

> 1. Tüm basit önermelere (tüm önermelerin ya doğru ya da yanlış olduğunu varsayarak) ya "doğru" ya da "yanlış" değeri verilir.
> 2. "Ya da" ve "değil" mantıksal bağlaçlarını, bu bağlaçları içeren bir önermenin doğruluk değerini verebilecek şekilde "tanımlanır" (örneğin, "__ …dır" yanlışken, "__ …. değildir" şeklindeki önermeyi doğru olarak "tanımlayabiliriz" ve tam tersi; benzer şekilde "__ya da …" şeklindeki bir önerme, "__" ya da "…" den en az birinin doğru olması durumunda doğrudur, aksi takdirde yanlıştır).
> 3. Bileşimlerin doğruluk değerleri 1. ve 2. temelinde ölçülür. (Örneğin, eğer "John uzun boyludur" önermesinin doğruluk değerini biliyorsak -örneğin doğru olsun- bu durumda "John uzun boylu değildir", "__... değildir" tanımlamamızı göz önünde bulundurursak, yanlış olmalıdır).

Artık belli önermeler, bileşen atomik önermelerinin doğruluk değerleri ne olursa olsun, bu yöntem vasıtasıyla doğru olacaktır. "John uzun boyludur ya da uzun boylu değildir" önermesi böyle bir önermedir çünkü eğer "John uzun boyludur" doğru ise bileşeni doğrudur ve eğer "John uzun boyludur" yanlış ise bileşeni de yine yanlıştır.

Bahsi geçen önermenin, ya Quine-Bolzano ya da Leibniz ("mümkün alemler") standardı ile mantıksal olarak da doğru olduğunu göz önünde bulunduralım. Benzer şekilde, çizelgesel yöntem, bizim geniş bir mantıksal doğruluklar sınıfını ortaya çıkarmamızı sağlar. Yukarıda da bahsettiğimiz gibi, "John uzun boyludur ya da uzun boylu değildir" gibi önermeler, kendi doğruluklarının, tamamen kendi bileşen (mantıksal) kelimelerinin anlamalarına başvurarak belirlenmesini sağlar -bu durumda bunu "değil" ve "ya da" kelimelerinin anlamlarına başvurarak yaparız. Dilsel kuram, tam anlamıyla yerinde olan bu iddiayı, mantıksal doğruluğun *kaynağına* ilişkin bir önerme olarak yorumlar. Fakat bu, çizelgesel yöntemin yaptığı şeyin mantıksal doğrulukları, yalnızca bu doğruları ayırt etmek anlamında, "belirlemek" olduğunu ve mantıksal doğrulukların doğruluğunun, bileşik önermeleri değerlendirmek için kullanılan dilsel "konvansiyonlardan" (kurallar ve tanımlar) gelmediğini yerindedir. Aynı şey, "-e bağlıdır" ya da "-nın sayesinde" üzerinden ifade edilen mantıksal doğruluğa ilişkin

[19] Mevcut konvansiyonlar, herhangi bir önermenin doğruluğunu mantıksal sözcüklerde zorunlu ya da zorunlu olmayarak ortaya çıkarak, basit ya da karmaşık bir şekilde değerlendirmede bize izin verir.

dilsel kuram için de söylenebilir. Bir başka deyişle, mantıksal doğruluğu belirlemek için gerekli yöntemlerle bağlantılı olan "konvansiyonlar", "John uzun boyludur ya da uzun boylu değildir" gibi önermelerin doğruluk *kaynakları olarak değil,* mantıksal doğruları *belirlemenin* (ayırt etmenin) *gerekli araçları* olarak düşünülebilir; tıpkı parmak izlerinin insanları teşhis etmek için kullanıldığı gibi. O hâlde buradaki itiraz, mantıksal doğruluğa ilişkin dilsel kuram olsa olsa ispatlanmamış durumdadır ve "belirlenmiş" ifadesi ve eş anlamlılarının anlam belirsizliği de dikkate alındığında kuramın gücü oldukça azalır.

7. Matematik ve Bilim

Tartışmakta olduğumuz argümanın iki temel öncülü vardır -birincisi matematiğin mantığa benzetilmesi ile ilgili olan, ikincisi de mantıksal doğruluğa ilişkin dilsel kuramla ilgili olan. Daha önce de gördüğümüz gibi ikisi de tartışmasız değildir. Fakat bu durum, meselenin son noktası değildir; zira argüman ne kadar inandırıcılıktan uzak olsa da desteklemeyi amaçladığı; sezgisel zıtlık olan -bilimsel ve matematiksel önermeler arasındaki- gerçektir. Matematiksel önermeler, yalnızca matematiksel önermelerin *kesin* oluşu ve *ampirik kanıtın* doğruluk ya da yanlışlıkları ile *bağıntısız olmaları* bakımından, bilimsel önermelerden çok keskin bir biçimde ayrılırlar. Bu bölümde, bu zıtlığı başarılı bir şekilde desteklemek için ortaya atılmış alternatif açıklamaları kısaca ele alacağız.

Bunların birincisi, daha önce de ele aldığımız bir noktaya değinmektedir. Bir anlamda, matematiğin konusunun olduğunu ve bu bakımdan bilimden farklı görülmemesi gerektiğini fakat konusunun -tek bir şey için düzenleme yapmaktadır- farklı göründüğünü öne sürmüştük. Varsayılan iddiayı, neredeyse, ispatlanmış gibi kabul ederek çıkarımlarda bulunma yoluna gidersek, bilim insanlarının ilgi alanı olan konu, gözlemlenebilir, uzamsal ve zamansal olarak konumlandırılabilir nesne ve olaylardan oluştuğu için matematiğin ampirik olmayan bir konusu vardır. Matematik, gözlemlenemeyen ve uzay-zamansal konumu olmayan nesnelerle ilgili gibi görünür. Bu da çoğunlukla, örneğin, kümelerin *soyut* nesneler olduğu iddiası ile kastedilen şeydir.

Elbette matematiğin soyut nesneler olmadan da yapabileceği -ve hemen olabilecek durumda uzaysal-zamansal nesneler yararına kümelerin elenebileceğini kanıtlamak zorunda kalsaydık, bilimle arasında varsayılan zıtlık yok olurdu.[20] Fakat matematik ile ampirik bilim

[20] Şaşırtıcı şekilde, Russel *Principia Mathematica* adlı eserinde kümeler olmaksızın bir girişimde bulunur. "Sınıfsız" adı verilen bu kuram temelinde sadece tekil ögelerin varlığını kabul eder. Başarısızlığa uğrasa da soyut nesneleri tasfiye eder. Onun bu elemesi, diğer soyut öge türleri gibi *nitelikler* pahasına başarılı olmuştur. Bakınız; Charles Chihara, *Ontology and the Vicious-Circle Principle*, Cornell University Press (1973).

arasındaki mevcut zıtlığı reddetmek için öncelikli durumda olan daha uygun sebepler vardır. Diğer taraftan, aslında gözlemlenebilir uzamsal-zamansal nesne ve olayların, bilimin konusunu (aslında öyle denilen) tüketip tüketmediği çok tartışmalıdır. Bilimin incelediği itirazların çoğu (örneğin mikroskopla görülemeyecek kadar küçük partiküller), hiçbir anlaşılır anlamda "gözlemlenebilir" değildir ve bilimin daha kuramsal alanlarında, "uzamsal-zamansal konumlanabilirlik" ile ilgili pek çok nitelendirme yapılmalıdır. Diğer taraftan, matematiksel nesnelerin, belki de uzamsal-zamansal değilken, bir anlamda "gözlemlenebilir" oldukları iddia edilmektedir.[21] Dahası, bu iddiayı doğru farz etmeden "gözlemlenebilir" oluşa dair bu anlamları karşılaştırmak imkânsız olmasa da zor gözükmektedir.[22]

Bilim ve matematik arasına sınır çizmenin -konuları anlamında değil, önermelerin doğruluk ve yanlışlığını göstermek için kullanılan *yöntemler* bakımından- bağlantılı bir yöntemi mevcuttur. Matematiksel önermeler, yalnızca analitik yöntemler yoluyla -örneğin tümdengelim- doğru ya da yanlış olarak gösterilir; ampirik önermeler, aksine, doğru ya da yanlış oluşlarını gösterebilmek için gözleme gereksinim duyar.

Oysa ki, tek bir momentum etkisinin, matematiksel ve bilimsel önermeleri, bu önermeleri oluşturmak için kullanılan yöntemler temelinde, ayırmanın işe yaramayacağını açıklığa kavuşturması gerekir. Örneğin fizikte yer alan "daha üst düzey" önermelerin çoğu, ne doğrudan gözlemleme yoluyla test edilebilir ne de bu önermelerin dolaysız sonuçlarıdır. Bu gibi önermeler sıklıkla diğer, hâlihazırda kabul edilmiş önermelerin sonuçları oldukları basit gerçeği ile doğrulanır. Aslında, "daha üst düzey" bir önermenin yalnızca ampirik kanıtlar temelinde kabul edilip edilemeyeceğinin şüpheli olduğunu söyleyecek kadar ileri gidebiliriz. Fakat şayet bilimdeki pek çok önermenin kabul edilebilirliği, yalnızca, herhangi bir kuramın hâlihazırda kabul edilmiş diğer önermelerini kapsamasının ya da bu önermelerce kapsanmasının bir sonucu ise, bu durumda matematikle arasında bir çelişki yoktur; zira herhangi bir önermenin başka bir önermeyi kapsaması ya da başka bir önerme tarafından kapsanması tam anlamıyla analitik yöntemlerle belirlenir.

Geriye, belki de yalnızca çok dolaylı olmasına rağmen, ampirik olgu sorunları ile matematiksel önermeler durumunda geçerli olmayan bilimsel önermeler arasında bir bağlantı olduğunu iddia edenler kalıyor.

[21] Özellikle Kurt Gödel. Bakınız; "Cantor's Continuum Problem", ilk baskı 1947 ve yeniden basım Benaceraff ve Putnam, *Philosophy of Mathematics: Selected Readings*, Prentice-Hall (1964).

[22] Gödel düşüncesini şu şekilde ortaya koyar: "Deneyimden uzak olmalarına rağmen küme kuramı ögeleri gibi aksiyomlarla desteklenen bize doğru gelen algı benzeri bir şeye sahibiz. Böyle bir algıya güvenmemize sebep olan şey nedir bilmiyorum, zihinsel bir algıdan çok matematiksel bir sezgi diyelim…" *Age*, s. 271.

Bilimsel bir kuramı oluşturan önermelerin aşama sırasında bir yerde, en azından önermelerin bir kısmının gözlemlenebilir sonuçlara sahip olması için, dünya ile bağlantılı olması söz konusudur fakat aynı şey salt (yani uygulamalı olmayan) matematiksel önermelere ait herhangi bir sistem için geçerli değildir. Bu iddia, tek tek değil bir arada düşünüldüğünde matematik ve bilime ait önermelerle daha çok bağlantılıdır ve bu açıdan daha önce ele alınan argümanlardan ayrılır. Bunun yorumlanabileceği en az iki yol var gibi görünüyor.

Birinci yöntem, "olgusal güçlendirme" kavramı bağlamında ilerler. Aşağıdaki üç önermeyi ele alalım:

1. John uzun boyludur.
2. Henry şişmandır.
3. Fare sağa koştu.

Bunları *atomik* (ya da *basit*) önermeler olarak sınıflandırıyoruz çünkü bu önermeler aralarında "ya da", "değil" ve "tüm" gibi mantıksal operatörleri kullanan diğer önermelerle birleşmiş değillerdir. Ayrıca bu önermeleri, doğru ya da yanlış oluşlarının gözlem yoluyla yaklaşık olarak belirlenebilmesi bakımından, *gözlem* önermeleri olarak da kabul edebiliriz. Bu noktada mantık ile ilgili ilginç bir olguyu aktarabiliriz: Bu üç atomik önerme listesini, yalnızca mantıksal kelimeler ve bunların kullanımını kontrol eden kurallar vasıtasıyla genişletmek mümkün değildir. Mantık bize bu önermeleri (doğruluğu muhafaza edecek biçimlerde) nasıl birleştireceğimizi söyleyebilir fakat diğer atomik önermeleri bizim temel yığınımıza ekleyemez. Mantığın yalnızca önermeleri başka önermelere dönüştürmek için kullanılan bir dizi kurallar bütünü olduğu ve bu sebeple de olgusal olarak güçlendirici olmadığı söylenirken kastedilen şey budur.

Dahası, matematiği mantığa eklesek bile, başlangıç için bu üçüne ek olarak basit gözlem önermeleri elde edemeyiz. Matematiğin eklenmesi, bu tarzda yeni olgusal bilgiye ulaşma becerimizi arttırmaz. Bu sebeple, matematik de olgusal olarak güçlendirici özellikte değildir. Bu iddianın kanıtını anlamak zor değildir.[23] Kısaca, a) küme kuramına ait üç aksiyomun -kavrama (uygun şekliyle sınırlandırılmış), uzamsallık ve seçim olarak adlandırılan aksiyomlar- matematiğin gelişimi için mantığın yeterliliği (logic suffice) prensiplerine eklendiği ve b) bu üç aksiyomun mantığa eklenmesinin bize, bu eklenme olmadan önceki duruma göre, daha fazla atomik gözlem önermeleri türetebilmemize izin vermediği belirtilebilir. Olgusal bilgimizi bu anlamda arttıramadıklarını göz önünde bulunduracak olursak, matematiksel önermelerin, mevcut bir bilimsel

[23] Bu konuyla ilgili makaleler için bakınız; Hillary Putnam, "Mathematics and the Existence of Abstract Entities", *Philosophical Studies*, VII (1956), s. 81-88. Putnam'ın bu konu ile ilgili diğer fikirleri için bakınız; *Philosophy of Logic*, Harper Torchbooks (1971).

kuramı oluşturan az ya da çok "gözlemsel" olan önermelerin en azından bazıları ile çeliştiği söylenebilir.

Matematiğin herhangi bir konusu olmadığına dair sorgulanabilir savdan değil, yukarıdaki bakış açısından hareketle, matematiğin bilimin dili olduğu iddiasına ilişkin bir husus mevcut olabilir. Bu durum, olguların ifade edilebilmesini sağlayan ve aralarındaki ilişkiyi açıklığa kavuşturmuş bir yöntem sağlar. Şayet matematik bizi tek başına yeni ve basit gözlem önermelerine götüremiyorsa, bu önermelerin ifade edilebildiği ve birleştirilebildiği yöntemleri büyük ölçüde zenginleştirebilir.

Aynı zamanda, bu argüman, bizi kesinlik bağlamında matematiksel ve bilimsel önermeler arasındaki zıtlığı destekleme yolunda çok ileriye götürecek gibi görünmüyor. Bu argüman, matematiksel önermelerin bilimsel önermelerden daha az ya da daha çok kesin olduklarını düşünmemiz için bize hiçbir neden sunmuyor.

Matematiksel önermelerin deneyimle olan ilişkisinin ampirik bilimsel önermelerle olan ilişkisi ile aynı olmadığını söyleyen iddiayı yorumlamanın ikinci yolu ise, deneyimin olgularla çürütülemez oluşudur. Bu önermeler, eğer öyleyse, ne olursa olsun doğrudurlar; diğer taraftan ampirik bilimsel önermeler, laboratuvardaki inatçı deneyime rağmen her zaman bir gözden geçirmeye maruz durumdadır ve bu sebeple kesin ya da gerekli değillerdir. Bu noktada, yeniden Kemeny'in matematiğin doğası görüşüyle bağlantı kuruyoruz. Kemeny'e -ve onun konumunda olan diğerlerine- göre, matematiksel önermeler cisimlerin yeryüzünde ne şekilde bulunduklarından bağımsız olarak doğru ya da yanlıştırlar; bu önermeler *analitiktir.* Ampirik bilimsel önermeler ise *sentetiktir*: Formları sebebiyle değil içeriklerinden dolayı doğru değillerdir, yani, her ne kadar dolaylı olsa da gözlem yoluyla onaylanma biçimlerinden dolayı böyledir.

Bu görüşü, her ne kadar bir zamanlar olduğu gibi çok net olmadığını belirtmek gerekse de, geniş çapta doğru olarak kabul edilmektedir. "Gözlem" içinde belirginlikten yoksun olmaya ilişkin değineceğimiz noktalar zaten vardı. Alternatif sözcüklere geçiş yaparak, matematiksel önermelerin -bilimsel önermelerin aksine- *gerekli* olduğunu söylemenin de pek bir faydası yoktur zira *bu* ifadeyi netleştirme girişiminde derhâl "onaylanmış" ve "gözlem" hakkında konuşmaya itiliyoruz (örneğin, bir önerme ancak bu önermenin gözlem yolu ile onaylanmama ihtimali olmaması durumunda gereklidir, vb.)

Matematiksel önermelerin analitik, bilimsel önermelerin ise sentetik olması temelinde, matematiksel ve bilimsel önermeler arasında keskin bir fark olduğu görüşüne karşı güçlü itirazlar vardır. Heretik gibi dursa da, matematiksel önermelerin de "laboratuvardaki inatçı deneyler dikkate alındığında daima revizyona bağlı" olduklarını söylemek

gerekli olabilir.

Bu durum en iyi şekilde örneklerle değerlendirilebilir. Biz burada iki örnek üzerine yoğunlaşacağız. Momentumun, analitik bir önermenin tek bir paradigması olarak hızla orantılı olduğunu söyleyen önermeyi ele alalım.[24] "Momentum" burada basit bir şekilde "kütle çarpı hız" olarak *tanımlanır* -"momentumun" *anlamı* budur. Şimdi bu önermenin, belli deneysel bulgularla (örneğin, Michelson-Morley deneyi) çelişebilecek gibi duran bilimsel bir kuramın (örneğin, klasik fizik) parçası olduğunu farz edelim.[25] Bu bulgular, kuramın herhangi bir önermesi ile özellikle çelişmediğinden bulguları bağdaştırmak için kuramın yenilenebileceği çeşitli yöntemler mevcuttur. Böyle bir yenilenme, momentumun hızla orantılı olduğunu belirten önermeyi, kuramın verilerle düzeltmesine hizmet eder. (Tanımlama açısından, hatta daha doğrusu yeniden tanımlama açısından) momentumun [kütlesinin] hızının, ışık hızına oranının bir eksiye bölünen (1-v/c) hızla orantılı olduğunu söyleyebiliriz. Bu bize, diğerlerinin arasından, Michelson- Morley deneyini, diğer pek açıdan "klasik" olan bir fizikle bağdaştırır. Fakat eğer "analitik bir önerme" -görünüşe göre bahsi geçen önermenin de olduğu gibi- ait olduğu kuram inatçı bir deney tarafından engellenince bu şekilde yenilenebiliyorsa, bu önermenin, kuramın da içerdiği "sentetik" görünen önermelerle çeliştiğini söylemek için herhangi bir sebep görünmemektedir.

Daha da çarpıcı bir durum, fizik alanındaki, özellikle kuantum mekaniğindeki, günümüz gelişmeleri ile yakından ilgilidir. Paradigmatik analitik önermemiz bu kez üçüncü hâlin imkânsızlığı, "*p* ya da *p* değil", ilkesidir. Bu ilke, eğer bu tür şeyler varsa, temel bir mantık ilkesidir. Bu ilke, mantıksal doğruluk, zorunlu önerme, vb. gibi analitik bir önermeyi gündeme getirmeyi isteyebilecek herkes için tüm kriterleri karşılamaktadır. Fakat Heisenberg'ün "Kesinsizlik Prensibine" göre, bir parçacık momentumu ve konumunun aynı anda belirlenimi imkânsızdır.

[24] Örnek ve sonrakiler ağırlıklı olarak Quine'in makalesine dayanmaktadır, "Necessary Truth", ilk baskı 1963, yeniden basım *The Ways of Paradox*. Aynı zamanda bakınız; H. Putnam, "The Analytic and the Synthetic", *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, C. III, ed. H. Feigl ve G. Maxwell, University of Minnesota Press (1962), s. 358-397.

[25] Michelson-Morley deneyi farazi bir eter içindeki Yer'in hareket edip etmediğini belirlemek için tasarlanmıştı. On dokuzuncu yüzyılın sonlarına gelindiğinde eter kuramı klasik fiziğin konusu olmuş, klasik kurama karşı bir kanıt olarak göreli hızı bulma deneyi başarısızlığa uğramış ve Einstein'ın özel görelilik kuramı adına eter varsayımı terk edilmişti. Bu deney bilim tarihindeki en ünlü deneylerden birisidir ve doğru yorumlamaları tartışılmaya devam edilmektedir. Michelson ve Morley'in orijinal makalesi, "On the Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Ether", *American Journal of Science*, 34 (1887), s. 333-345.

Örneğin, bir cismin, belirli bir anda, şu ve şu momentuma ve konuma sahip olduğunu ya da olmadığını iddia etmek (bu prensip üzerinden) mümkün değildir. Sonuç olarak, belli filozoflar[26] üçüncü hâlin imkânsızlığı ilkesinden vazgeçmemizi ve onun yerine içinde mantıksal bir doğruluk olarak durmayan ve ayrıca inatçı deney dikkate alındığında kişinin mantığını bile yenilemek zorunda olan bir mantık seçmeyi önermektedirler.[27]

Bu iki durumda, mevcut herhangi bir zamanda, herhangi bir belirli bilimsel kuram içerisinde, belli önermeler yenilemeden sorumlu tutulmasa da, sorumlu tutulmamalarını açıklayabilecek herhangi bir neden yoktur. Bu sebeple, örneğin mekanik gibi bir disiplin içindeki belli öngörüler gerçekleşmezse, hesaplama bu kuramın bir parçası olsa da, genellikle diferansiyel hesabında bir yenilik başlanmaz. Fakat böyle bir varsayım dikkate alınarak bu şekilde hareket edilebilecek durumlar vardır. Olgular dikkate alındığında yenilik dokunulmazlığı olan önermeler, belli bağlamalarla ilgili olarak, "analitik" ya da "kesin" olarak adlandırılabilir. Buradaki önemli nokta, bu gibi önermelerin "analitik" olarak değerlendirilip değerlendirilmediği bağlama bağlıdır. Herhangi bir önerme, kurama ait bir açıklama içinde tanımsal olarak, başka bir yorum içinde bir doğa yasası olarak, vb. ele alınabilir. Newton'un ikinci yasası -$F = ma$ (kuvvet, kütle çarpı hıza eşittir)- çeşitli olarak sadece bu yöntemlerle yorumlanmıştır. Önermenin doğruluk ya da yanlışlığı yalnızca form ya da içeriğiyle değil, daha ziyade ortaya çıktığı bu kuramlarda oynadığı role göre belirlenmektedir. Bu sebeple, belli kuram ve bağlamlarla ilgili olarak (örneğin kuram test ediliyorken) "analitik" ve "sentetik" önermeler arasındaki fark gösterilebilir.

[26] Hans Reichenbach'ın önemli kitabı *Philosophical Foundations of Quantum Mechanics*, University of California Press (1944). Reichenbach kuantum mekaniğinin mantığı olan üçdeğerli mantığı keşfetmiştir. "Sezgiciler" okulu olarak adlandırılan diğer filozoflar, temelde oldukça farklı düşüncelerle, aynı yasaların matematikte de terk edilmesi gerektiği ileri sürmüşlerdir.

[27] Bu ileri sürülen tek ve en geniş şekilde paylaşılan bir cevap değildir. Kuantum mantığına (kuantum mekaniğinin mantığı) bir giriş için bakınız; Max Jammer, *The Philosophy of Quantum Mechanics*, Wiley (1974), B. 8. H. Putnam'ın kuantum mantığının radikal bir yorumu "Is Logic Empirical" adlı eserinde sunulmuştur. Matematiksel fizikçi J. Von Neumann ve G. Birkoff "The Logic of Quantum Mechanics", 1934. Aynı makaleler için ayrıca bakınız; C. A. Hooker, *The Logico-Algebraic Approach to Quantum Mechanics*, C. 8, Riedel (1975). Ayrıca Baas van Fraassen'in farklı yaklaşımları karşılaştırdığı muazzam makalesi "The Labyrinth of Quantum Logic". Aynı zamanda bakınız; standart mantık çerçevesinde Reichenbach'ın görüşünün savunulduğu Karel Lambert'in eseri "Logical Truth and Microphysics", *The Logical Way of Doing Things*, Yale University Press (1969).

"Analitik" önermeler, *sabit* olarak değerlendirilenler olacaktır:[28] İnatçı deneyin, bu önermelerin doğruluk ya da yanlışlığı ile herhangi bir bağlantısı olmayacaktır. Sabit olarak ele alınan önermeler çoğunlukla mantıksal ya da matematiksel olanlar olacaktır.[29] Fakat mantıksal ve matematiksel prensiplerin bile yenilenmeye tabi olabileceği durumlar da vardır. Matematiksel önermelerin deneyle olan ilişkileri, ampirik önermelerin deneyle olan ilişkisi kadar yakın değildir ve bu noktaya kadar "daha gerekli" ve yenilenmeye daha az tabidirler- fakat bu fark aşamalardan yalnızca biri gibi görünmektedir. Matematik ve bilim arasındaki net herhangi bir sınır, belki de, yalnızca terminolojik olmaktan daha öteye gitmez.

[28] Bu tarzda ilginç bir "analitik" tasvir Bas van Fraassen'in "Meaning Relations Among Predicates" adlı çalışmasında bulunabilir, *Nous*, (1967), s. 161-181.

[29] Bunları gözden geçirme konusunda isteksiz olma nedenlerimizden birisi de bunların çok büyük bir genellemeye sahip olmasıdır.

Bölüm altı

BİLİMSEL AÇIKLAMANIN SINIRLARI

1. Giriş

Bilimin açıkladığı şeylerin bir sınırı olup olmadığı uzun zamandır tartışma konusu olmuştur. Bu konu çok yönlü bir konudur. Bu sebeple, bu son bölümde yapmamız gereken ilk şey ele alınması gereken en doğru soruyu belirlemektir.

Bilimin her şeyi tam olarak açıklayıp açıklayamamayacağı sorusuyla ilgilenmeyeceğiz. Bu sebeple, kuramlar, yasalar, hipotezler, vb. bilimsel açıklamalar içerisinde başvurulan materyallerin güvenilirliği, rasyonel bir doğrulamaya sahip olmayan bir yöntem olan, verilerden elde edilen tümevarımsal çıkarımlara dayandığı için bilimin tam olarak hiçbir şeyi açıklayamamayacağından yakınan aşırı şüphecilerin argümanını irdelemeyeceğiz. Bilimin açıklayamamayacağı herhangi bir şeyin olup olmadığı sorusuyla da ilgilenmeyeceğiz. Bu yüzden, bilimdeki gelişme -en azından 16. yüzyıldan bu yana- yeni ve daha geniş kapsamlı olaylara yapılan bilimsel açıklamaların genişlemesinde kendini göstermekte olduğu için, prensipte *tüm* fenomenlere dair bilimsel açıklama için hiçbir sınır olmadığını ileri süren aşırı iyimserlerin argümanını da incelemeyeceğiz.

Bunun yerine, *bilimin kabul edilmiş alanı içerisinde bilimsel olarak açıklanamayacak belli fenomen türlerinin olup olmadığı* sorusuna

değineceğiz. Böylesi muazzam bir öneme sahip sonucu belirlemek anlamına gelen herhangi bir argümanın değeri, elbette büyük ölçüde temelde yatan bilimsel açıklama kuramına bağlıdır. Gerekli olan başlangıç ikinci bölümde ele alınmıştı ve takip eden tartışmada da yer alacaktır.

Bilimsel açıklamanın sınırlarına ilişkin tanınmış (ve geniş çapta açıklanmış) iki tane argümanla yetineceğiz. Bu argümanlar, okuyucuya tartışmanın genel havasını vermek ve umuyorum ki bu tartışmanın su yüzüne çıkaracağı derin ve bazen de rahatsız edici meselelerine ilişkin daha fazla araştırma yapmasını teşvik etmek için yeterli olacaktır.

2. Determinizm ve Bilimsel Açıklama

İnsana ait eylemler, oldukça cömert ve gizemli olmayan gözlemlenebilir fenomen sınıfları oluşturur. Sık sık bu tip eylemlerin bilimsel olarak açıklanamayacağı öne sürülmüştür. Zira eğer bilimsel olarak açıklanabilir olsalardı, belirlenebilirlerdi. Fakat eğer belirlenebiliyorlarsa, istemli olmazlardı ve aslında pek çok sayıdaki insan eylemi istemli eylemdir. O hâlde bilimsel açıklama sınırlarının çizilmesi gereken tek bir yer kalmaktadır.

Bu argümanın üç öncülü vardır. Bunlardan birincisi bilimsel açıklama ile determinizm arasındaki bağlantıyı ortaya koyar, diğeri determinizm ve istemli eylem arasındaki bağlantıyı ya da daha ziyade bunun eksikliğini ortaya koyar ve kalan öncül ise istemli insan eylemlerinin var olduğu (farz edilen) olgusunu ortaya koyar. Bazen de öncüllere, eğer insan eylemleri istemli olmasaydı insanlar eylemlerinden ahlaki yönden sorumlu tutulamazdı anlamına gelen başka bir öncül ekleyerek, argümana etik bir düzenleme getirilir. Fakat biz temel olarak orijinal ve daha basit olan argümanla ilgileneceğiz.

Aslında sonuç bu öncülden çıkıyor gibi gözükmektedir. Bu sebeple, argümanın mantıklı olup olmadığı, yani tüm öncüllerin doğru olup olmadığı ve böylece argümanın kendi sonucunu *kanıtlayıp* kanıtlamadığı sorusu ortaya çıkar.

İstemli eylemler, bu eylemi gerçekleştiren kişinin kontrolü altındaki eylemlerdir. İrkilme tepkisi gibi bir refleks eylemi istemli bir eylem değildir fakat arabanızın gaz pedalına basmanız böyle bir eylemdir. Tam olarak tartışmasız olmasa da, istemli insan eylemelerinin varlığına olan inancın temelleri sağlam görünmektedir. Bu sebeple bazı insan eylemlerinin bilimsel açıklamadan muaf olduğunu söyleyen argümanın mantıklı oluşu diğer iki öncüle bağlıdır. Bu öncülleri sırayla ele alacağız.

Birinci öncül, bilimsel açıklama ve determinizm arasındaki ilişkiyi ifade eder ve bu ilişkinin ne olduğu, determinizm pek çok farklı şekilde anlaşılabildiği için, çok net değildir. Bunlardan özellikle ikisi

tartışmamızla bağlantılıdır. Birincisi ya da determinizmin "zayıf" versiyonu, herhangi bir olay ya da durumların bir yasayla "kapsanması" durumunda belirlendiğini savunur; ikinci ya da determinizmin "güçlü" versiyonu, herhangi bir olay ya da durumların *rastgele* bir yasayla kapsanması durumunda belirlendiğini savunur. Determinizme ilişkin bu yorumların her birinde, ilk öncül pragmatik açıklama kuramı açısından yanlıştır, zira bu kuram bilimsel açıklamalarda durumların bir yasayla kapsanarak açıklanması *gerektiğini* reddeder. Dahası, bu önerme, *şayet* determinizm güçlü anlamda ele alınırsa, klasik bilimsel açıklama kuramı açısından da yanlıştır, zira bu kuram kapsayıcı yasaların rastgele yasalar olmasını gerektirmez.

Bu sebeple, bilimsel açıklamaya ilişkin kapsayıcı yasa kuramlarının istemli insan eylemlerini barındırıp barındıramayacağı sorusu ortaya çıkar. Bu sorunun cevabı, ikinci öncülün inanırlığında yatmaktadır; bu ikinci öncül ise determinizm ve istemli eylem arasındaki bir ilişkiyi ifade etmektedir çünkü ilk öncülün, ya klasik bilimsel açıklama kuramları ya da nedensel istatistiksel bilimsel açıklama kuramları içerisinde -ki her ikisi de kapsayıcı yasa kuramlarıdır- doğru olduğu en azından bir tane "determinizm" anlayışı mevcuttur.

Öncelikle, istemli eylem kavramını biraz daha irdeleyelim. Bir eylemin kişinin kontrolü altında olduğunu söylemek ne anlama gelir? Bunun anlamı; eğer eylemi gerçekleştiren kişi tercihini bu şekilde yapmışsa böyledir, *başka türlü de yapmış da olabilirdi.* Bu şekilde yorumlanınca, belirlenmiş eylemlerin istemli olmadığı iddiası, zayıf "determinizm" açısından, çok mantıksızdır. Zayıf determinizmde ise, klasik bilimsel açıklama kuramı ile desteklenen anlamda, kapsayıcı yasalar nedensel olmayan istatistiksel çeşitlerden biri olabilir. Bu gibi yasalar, açıklama bölümünde de ifade edildiği üzere, açıklanan durumların meydana gelmemesini *imkânsız* kılarak, göz ardı etmeyen açıklama biçimi olan tümevarımsal açıklamalar içerisindeki bileşenler olabilir. Başkan Truman'ın Japonya'ya atom bombası atma kararını örnek bir durum olarak ele alalım. Çoğu insanın benzer bir durumda ne yapacağına ilişkin nedensel olmayan istatistiksel yasalar açısından ve bu kararın istemli olduğunu iddia ederek, Başkanın kararında tümevarımsal bir açıklama olduğunu söylemek herhangi bir çelişki barındırmaz. Zira bu çeşit tümevarımsal bir açıklama, eğer Truman bunu yapmayı seçmişse aksini de *yapabilirdi* ve bombaların atılmasını reddedebilirdi demekle bağdaşır.

Bu noktada beliren soru, güçlü anlamda bile, determinizmin eylemin istemli oluşuyla bağdaşıp bağdaşmadığıdır (ve bu sebeple, bazı insan eylemlerinin bilimsel olarak açıklanabilir oluşu argümanının ikinci öncülü, bir kez daha yanlıştır). Bu soru çok önemlidir çünkü nedensel

istatistiksel kuram, bilimsel bir açıklamaya ait explanansın nedensel yasalar içermesini gerektirir.

Nedensel yasaların karakter olarak istatistiksel olup olmadıkları -ikinci bölümde bahsi geçen varoşlardaki suç ile ilgili yasa gibi- tam olarak net değildir, zira bir eylemin belirlenmiş ve istemli olması arasında bir çelişki vardır çünkü eylemin bu kadar belirlenmiş olması, kişi böyle yapmayı seçmişse eylem tam tersine çevrilebilirdi ihtimalini dışarıda bırakmaktadır. *Nedensel yasa, istatistiksel olamama özelliğine sahipse ve* bu sebeple de nedenin oluşması ve etkinin oluşması arasında değişmez bir ilişki olduğunu gösteriyorsa *bile* ortada bir çelişkinin olduğu da net değildir. Bu durumda,güçlü determinizm ve eylem "özgürlüğünün" çelişmediğini göstermek için iki farklı argüman çeşidi vardır. Bunlardan biri Aristoteles'e, diğeri ise Immanuel Kant'a dayanmaktadır.

Aristoteles, eylemin nedensiz olduğu zaman değil, eylemin nedeninin, eylemin "içinde yattığı" zaman istemli olduğunu iddia eder. Uygun nedenler; inançlar, tartışmalar, sebepler, tutkular ve benzerleridir, örneğin kas spazmları değil. Bu sebeple, eğer *uygun* nedenler örnek olarak gösterilirse, belirlenmiş ve gönüllü eylemler arasındaki iddia edilen çelişki yok olur.[1]

Determinizm ve istemli eylemin bu şekilde bağdaştırılmasını tavsiye etmek için pek çok neden vardır. Birincisi, çok sezgisel bir şekilde, istemli eylemi kişinin bir şey yapmak istemesiyle bağdaştırır. İkinci olarak ve yine sezgisel şekilde, "haricî" şartların, hipnoz, baskı, vb. sebep olduğu tüm eylemleri dışarıda bırakır. Üçüncü olarak ise, bizim pek çok eylemimiz üzerinde kontrol sahibi olduğumuz gerçeğini anlamlandırır.

Bu son düşünceyi biraz daha ayrıntılı olarak ele alalım. Bazı insan eylemlerinin istemli karakteri üzerinde ısrar edenler, sıklıkla bu eylemlerin tamamen kendiliğinden, nedensiz ve hatta irrasyonel ya da rastgele olduğunu iddia ederler. Fakat istemli eylem kavramı, bu eylemlerin kişinin kontrolü altında olduğu gerçeğini kapsıyor gibi görünmektedir. Aslında, mahkemeler herhangi bir kimseyi, açıkça irrasyonel ya da rastgele olan eylemlerden sorumlu tutmazlar. Kontrolümüz altındaki eylemlerin etkin nedenleri, eylemlerin "içinde yatar".

Şu an ilgi odağımızda olan nedensel istatistiksel bilimsel açıklama kuramı ile karşılaştırıldığında, bu zekice ifade ile ilgili temel güçlük, içsel nedenler bağlamındaki açıklamaların bilimsel olma niteliği taşıyıp taşımadıklarının tartışmalı bir mesele oluşudur. İkinci bölümde ereksel açıklamalarla ilgili kısımda da ayrıntılı olarak ele alındığı üzere, bunun sebebi tutkular, inançlar, tartışmalar ve benzerlerini eylemlerle birleştiren genellemeler tartışmaya açık bir şekilde *yasa benzeri* değildir fa-

[1] Bu, Aristoteles'in *Nichomachean Ethics* adlı eserindeki iddianın oldukça basitleştirilmiş bir tefsiridir.

kat nedensel-istatistiksel kuram kapsayıcı bir bilimsel açıklama yasa "modelidir". Bu yüzden, özetle, istemli eylemi, determinizm (en güçlü bakımdan) ile bağdaştırmaya çalışan Aristotelesçi çabanın başarılı olup olmadığı, büyük ölçüde, ereksel açıklamaların -"içsel nedenler" bağlamındaki açıklamalar- gerçekten bilimsel olup olmadığına bağlıdır.

İstemli eylemi güçlü determinizm ile bağdaştıran diğer klasik argüman Immanuel Kant tarafından ortaya atılmıştır.[2] Kant'a göre (bu arada Kant, felsefenin temel görevinin bilimsel açıklama sınırlarının belirlenmesi olarak ifade etmiştir) esas sorun, iki temel ilkenin bağdaştırılması idi; ima ettiği ilke her durumun bir nedeni vardır ilkesini gerektirmekteydi -yani, ahlaki ifadelerin eyleme atfedilmesinin, bu şekilde nitelendirilmiş eylemlerin istemli olmasını gerektirdiği (Kant'ın "nedensiz" anlamında ele aldığı şey)-. Kant eylemlerin durumlar olduğuna inandığı için, görünüşe bakılırsa, bu iki ilke birbiriyle bağdaşmıyor gibi görünmektedir.

Kant'ın çözümü, genel hatlarıyla eylemleri iki farklı şekilde tanımlanabilecek şekilde ele almaktı:

(1) Bilimin söz dağarcığına uygun fiziksel durumlar olarak,
(2) Ahlakın söz dağarcığına uygun mental ya da ereksel durumlar olarak.

Farklı iki çeşit olay yoktur, yalnızca farklı iki çeşit tanımlama vardır. Buradaki önemli nokta; belli bir eylemin istemli olup olmadığı, o eylemin tanımlanma biçiminin bir işlevi olmasıdır. Fakat bu tanımlanıyor olma özelliği, bahsi geçen eylemi yalnızca eylem fiziksel terimlerle tanımlandığı sürece kapsadığı için, o eylemin de belirlenmiş olduğu görüşüyle çelişmez.

Bir örnek açıklayıcı olabilir. Tek bir tane ve aynı olay *bir kişinin kolunu yukarıya kaldırması* ya da *bir kişinin kolunun yukarıya yükselmesi* olarak tanımlanabilir. İlk tanımlama erekseldir; ikincisi ise fiziksel. İkinci tanımlama çerçevesinde, kas kasılması, vb. bağlamda nedensel istatistiksel bir açıklama mevcuttur fakat ilk tanımlama çerçevesinde, kişinin kolunu yukarıya kaldırması olarak tanımlanan eylemin o kişinin kontrolü altında olduğunu söylemek de anlamlı olmaktadır. Bu sebeple, bir eylemin belirlenmiş olması ve istemli olması

[2] Kant'ın durumu ile ilgili günümüzdeki yorumlama ağırlıklı olarak Donald Davidson'a dayanmaktadır, "Mental Events", *Experience and Theory* (ed. Lawrence Foster), University of Massachusetts Press (1970). Kant'ın bu konuyla ilgili diğer eserleri, *The Foundations of the Metaphysics of Morals* ve *The Critique of Pure Reason* adlı eserin üçüncü antinomisinin olduğu bölümdür.

arasındaki çatışma yok olur.

Kant'ın argümanı, inandırıcı karakterine rağmen çeşitli sorunlar içermektedir. Öncelikle, bu argüman, olayları tanımlayabilmek için kişinin şartları düzenleyebileceğini ve "uygun tanımlamanın" tam olarak ne anlama geldiğini söyleyebileceğini öne sürer. İki sorun da kolaylıkla çözülebilecek sorunlar değildir. İkinci olarak ise, bilim -Kantçı betimleme içinde- olayları yalnızca "uygun tanımlamalar" altında açıkladığı için, bazı şeyleri -mental ve ereksel açılarını - dışarıda bırakır. Bu sebeple, bilimsel açıklamaya direnen olaylar ya da eylemler değil, bu eylemlerin belli açılarıdır, yani bu eylemlerin *mental* ve *ereksel* özellikleridir. Bilimsel açıklamaya, nedensel istatistiksel kuram yoluyla karşı koyan şey de belli eylemler değil eylemin bu özellikleridir.

İstemli eylemin bilimsel açıklamasının mümkün olup olmadığına ilişkin tartışmanın sonuçlarını özetleme zamanı geldi. Birincisi, seçilen bilimsel açıklama açısı argümanın işleyişini büyük ölçüde etkiler. İkinci olarak ise, bu üç kuramın en zoru olan nedensel istatistiksel kuramda bile istemli insan eylemlerinin bilimsel olarak açıklanabilir olmadığı sonucu önceden belirlenmiş değildir.

3. İndirgeme, Birleştirme ve Bilimsel Açıklama

Bazı bilimsel açıklama eleştirmenleri, belirli fenomenlerin diğerlerine kıyasla henüz "yeni" olduğunu, dolayısıyla diğer fenomenler tarafından bilimsel olarak açıklanamayacağını ileri sürerler. Zira eğer bilimsel olarak açıklanabilir olsalardı, bu durumda bu belli fenomenler diğer fenomenlere "indirgenebilirdi". Özellikle biyoloji fiziğe, akıl maddeye, yaşam cansız maddeye indirgenebilirdi. Fakat yeni olan fenomenler indirgenemez fenomenlerdir. Bu sebeple, bilimsel olarak açıklanamazlar.

Bu argüman, uzun tarihine rağmen net değildir. Örneğin, bir fenomenin diğer fenomenlere indirgenemeyeceğini söylemek tam olarak ne anlama gelmektedir? Yeniciler arasında, indirgeme çoğunlukla kuramlarla ilgili bölümde bahsi geçen cümleler yoluyla anlaşılır; indirgenmiş fenomenler hakkında doğrudan konuşmaktan ziyade, bu fenomenler hakkında fenomenlerle ilgili kuramlar vasıtasıyla dolaylı olarak konuşurlar. Bir T_1 kuramı, eğer T_1, T_2'den, muhtemelen ek varsayımlar yardımıyla, türetilebiliyorsa, başka bir T_2 kuramı *hâline gelebilir.* Örneğin, ısı fenomenleri mekanik fenomenlere indirgenebilir çünkü ısıyı içeren termodinamik kuram, ısı derecesinin ortalama kinetik enerji olduğunu söyleyen varsayım yoluyla mekanik fenomenleri içeren istatistiksel kuramdan türetilebilir. Sıkça bahsedilen bir başka örnek ise, genin DNA molekülü olduğunu söyleyen Watson-Crick varsayımı

yoluyla[3], genetik biliminin biyokimyaya indirgenmesidir.

Bu durumda, yeni ve indirgenmiş fenomenler arasındaki bu temel ilişki *aksiyomda* ifade edilir: Eğer bir *P* fenomeni, *Q* fenomeni ile ilgili bir kuramdan türetilebiliyorsa, bu durumda *P, Q* açısından yeni değildir. Örneğin, amonyak gazının kokusu, elektriklendirilmiş (uygun miktarlardaki) nitrojen ve hidrojen bileşiminden ortaya çıkar çünkü bu kokuyla ilgili kuram, nitrojen ve hidrojen ile *ilgili* kimyasal kuramdan türetilebilir değildir. Eğer bu şekilde türetilebilir olsaydı, yani, amonyak gazının kokusu bu şekilde indirgenebilir olsaydı, bu durumda bu koku, nitrojen ve hidrojenin elektriklendirilmiş bileşimine göre yeni olmazdı.[4]

Henüz yeni fenomenlerden üretilen argümanın yapısı, görünüşe göre, şöyledir:

> (1) *Q* fenomeni ile bilimsel olarak açıklanabilir olan herhangi bir *P* fenomeni, *Q* 'ya indirgenebilir;
> (2) *Q* fenomenine göre yeni olan herhangi bir *P* fenomeni, *Q'*ya indirgenemez;
> (3) Bu sebeple, *Q'*ya göre yeni olan herhangi bir *P* fenomeni, *Q* tarafından bilimsel olarak açıklanabilir değildir.

Bu argüman geçerlidir. Fakat doğruluğunu şimdilik kabul ettiğimizde bile, yenici söylemin gereksinim duyduğundan çok daha yetersiz bir sonuç oluşturur. Zira buradaki durum açıkça, belli fenomenlerle, bilimsel olarak açıklanabilir olmayan yeni bir fenomenin, *diğer* fenomenlere göre -belki de diğer fenomenlere indirgenebilir olması sayesinde- bilimsel olarak açıklanabilir olmasıdır. Ernest Nagel'e ait bir örnek konuyu destekleyecektir.

> …saat ısısındaki farklılıklara veya manyetik güçlerdeki değişikliklere bağlı olan davranış belki de saatin parçalarının göreli hareketlerince genellenebilir -mekanik kurama göre açıklanamaz ve öngörülemez. Fakat yalnızca nedensiz alışkanlığın saatin davranışına ilişkin bu "mekanik olmayan" özellikleri, mekaniğe göre, "yeni özellikler" olarak nitelendirmeyi seçer. Diğer taraftan, daha geniş bir kuramsal varsayım sınıfına göre, saat herhangi bir yeni özellik göstermeyebilir diye,

[3] Watson'ın kitabında bu keşfin muhteşem bir açıklaması yer almaktadır, *The Double Helix*, Mentor (1968).

[4] C. D. Broad'a ait bu örnek, bu tartışmanın öne çıkan örneklerinden biridir. Bakınız; *The Mind and Its Place in Nature*, Routledge and Keagan Paul (1925)

> bu gibi mekanik olmayan özellikler kesinlikle ısı ve manyetizma kuramlarının yardımıyla açıklanabilir özelliktedir.[5]

Sonuç, yeni olmanın *göreli* bir kavram olduğudur; bir fenomenler kümesine nispeten yeni olan şey, başka fenomen kümelerine göre yeni olmayabilir ve bu sebeple neticede diğer fenomen kümeleriyle bilimsel olarak açıklanabilir olabilir.

Fakat yukarıda da genel hatlarıyla bahsedildiği üzere, yenicilerden ortaya çıkan bu argüman aslında güvenilir mi? Bu sorunun cevabı, (1); ikinci öncülün doğruluğu "indirgenebilir" ifadesinin anlamıyla ve türetilebilirlik ve yeni olma arasında ilişki kuran aksiyom ile güvence altına alınır.

Örnek yöntemiyle ilerleyeceğiz ve seçeceğimiz örnek, açıklama ile ilgili bölümün sondan bir önceki kısmında bahsi geçen Salzburg'da yağmurun meydana gelmesinin açıklanması olacaktır. Bu örnek, anımsanacaktır, bu kitapta tartışılan tüm bilimsel açıklama kuramlarında bilimsel bir açıklama özelliği taşımaktadır.

Açıklanan fenomen, Salzburg'da yağmurun meydana gelmesi, açıklayıcı fenomenler ise yağmurun meydana gelmeden önce Salzburg bölgesindeki alçak basıncın varlığı, havanın ısısı, vs. dir. Yağmurun meydana gelmesini *kapsayan* meteorolojik kuramın, alçak basınç bölgeleri, havanın sıcaklık derecesi, vs. *hakkındaki* kuramla aynı olduğunu varsaymak -ve bu tartışmada gerçekten şüphe götürmez gibi görünmektedir- mantıklı görünüyor. Bu noktada, bir kuramın *kendisinden türeyebilir olması* ve bu sebeple, yenicilerin indirgeme anlamı göz önünde bulundurulduğunda, Salzburg'da yağmurun meydana gelişinin yağmurun meydana gelmeden önce Salzburg'da alçak basınç alanının meydana gelmesine, havanın ısı derecesine, vs. indirgenmesi önemsiz bir şekilde doğrudur.

Fakat yağmurun meydana gelmesinin, daha önceki alçak hava basıncının varlığına, havanın ısı değerine, vs. *indirgendiğini* söylemek bariz bir şekilde tuhaftır. Bilimde yer alan tipik indirgeme durumlarına bakılacak olursa -örneğin termodinamiğin istatistiksel mekaniğe indirgenmesi- türetilen kuramın (termodinamik), türetildiği kuramla (istatistiksel mekanik) aynı olmaması, indirgemenin gerekli bir koşulu gibi görünmektedir. İndirgeme, herhangi bir *gazın* ısı derecesinin *o gazı oluşturan moleküllerin* ortalama kinetik enerjisiyle belirlenebileceği *keşfinden* etkilenir: Bir başka deyişle, kuramlar yalnızca ifade edilme biçimleri ile *karşılaştırıldığında* değil, kendi konuları ile *karşılaştırıldıklarında* da farklıdırlar. Bu duruma göre, yeniciler tarafından desteklenen indirgeme açıklaması, T_1 ve T_2 kuramlarının farklı olmalarını gerektirecek şekilde düzenlenmesi fikrini ortaya atar. Fakat bu durumda, Salzburg'daki yağmurun açıklanması

[5] Nagel, E., *The Structure of Science*¸Hackett Publishing Co., s. 373.

örneği, indirgenebilirliği kapsamaz -bu sebeple de öncül (1)'i yanlışlar- çünkü hem açıklanan fenomeni hem de açıklayan fenomeni kapsayan kuramlar aynıdır. Yenicilerden kaynaklı argümanın ortaya çıkardığı ikilem açıktır: Ya öncül (1) yanlıştır ya da yenicilerin indirgeme düşüncesi en azından sıra dışıdır. Bu ikilem yalnızca bu kısımdaki ikinci paragrafın başlangıcında yer alan görüşleri, başarılı olmasına rağmen, yenicilerden kaynaklanan argümanın net olmadığı anlamına gelecek şekilde yeniden vurgular.

Belki de yenicilerin ele aldıkları mesele biraz daha farklı bir perspektiften daha iyi anlaşılacaktır. Giriş bölümünde de bahsedildiği üzere, klasik iddianın temel temalarından biri de, "bilimin bütünlüğüdür". Bu ifadenin çeşitli anlamları vardır. Bu ifade, bilimin *metodolojik* bir bütünlüğe sahip olduğu anlamına gelebilir. Pek çok filozofa göre, eğer "bilim" sözcüğünün tam olarak bir anlamı varsa, bu sözcük belli bir karakteristik yöntemi işaret etmektedir. Bu yöntem bazen, "Olgulara saygı duyun" ya da "Gerçeği aramaya devam edin" öğütlerinde olduğu gibi, çok genel anlamda anlaşılır. Bazen de buradaki gibi bu yöntem, açıklama ve doğrulama yöntemleri bağlamında anlaşılır. O hâlde, bilimin metodolojik bütünlüğü, bir açıklama modelinin -örneğin klasik kuram- tüm bilimlere mahsus olduğu anlamına gelir.

"Bilimin birliği" ifadesi, bilimin *yapısal* bir birliği olduğu anlamına da gelebilir fakat "yapısal birlik" ifadesinin en az üç farklı anlamı vardır. Bunlardan ilki, kuramların "katlı pasta" görüşünde yer almaktadır. Hatırlarsanız, "katlı pasta" görüşü, bilginin tümdengelimli bir yapı içerisinde, yani en genel ve her şeyi kapsayan kuramların en üstte, doğrudan ampirik genellemelerin en altta olacağı şekilde düzenlenebileceğini iddia eder. "Yapısal birliğin" başka bir anlamı ise, bu nesnelerin karmaşıklığı bağlamında hiyerarşik bir düzende düzenlenmiş olduğu dallarda, her bir bilim dalının belli bir nesne çeşidi ile ilgili olduğudur. Bu hiyerarşinin en altında, diğer dallar tarafından ele alınan nesne nihayetinde müteşekkil olduğu, fiziğin nesneleri -günümüzde mezonlar ve diğerleri- yer alır.[6] Bu sebeple, psikoloji insan davranışını inceler. Fakat insanlar hücrelerden oluşmuştur. Biyoloji de hücre davranışını incelediği için, sağladığı açıklamaların daha zengin olması bakımından psikolojiden daha temel bir bilimdir. Fakat hücreler, mikroskopla görülemeyecek kadar küçük parçacıklardan oluşur. Bu sebeple bu parçacıkların davranış ve basit özelliklerini inceleyen fizik, nihai olarak biyolojiden daha açıklayıcıdır. Bu anlamdaki

[6] Bakınız; Paul Oppenheim ve Hillary Putnam, "Unity of Science as a Working Hypothesis", *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*¸ C. II, ed. Feigl, Scriven ve Maxwell, University of Minnesota Press (1955).

"yapısal birlik" Yunanlı filozoflara dayanır; en küçük parçalarının özellikleri bakımından tüm doğal fenomenleri açıklamak çok uzun zamandan beri bilimin bir amacı olmuştur.

"Yapısal birliğin" üçüncü bir anlamı ise zaman akışının beraberinde daha da fazla fenomenin fiziksel açıklamasını getirdiğine dair, görünür olan olguyla ilgilidir. Örneğin, 19. yüzyılda, pek çok yetenekli biyolog bile, organik fenomenlerin fiziksel terimlerle tam olarak hiçbir zaman açıklanamayacağına inanırdı; en azından bir tür entelekya ya da "çok önemli tinsel ruh", canlı organizmaların davranışını anlamak için doğru varsayılmalıydı. Fakat 20. yüzyıl, yani moleküler biyolojinin ilerlemesi, bu inancı temelden sarstı. Organik fenomenlere de, fiziksel açıklamalar getirilebilir oldu.

Yapısal birliğin ilk türü türetilmiş indirgeme ile çok yakından bağlantılı olduğu için, buna *mantıksal birlik* diyoruz. İkinci tür yapısal birliğe ise, tam tersi, *parça/bütün birliği* denir. Üçüncü tür yapısal birliğe de *ilerlemeci birlik* adını veriyoruz.

Yapısal birliğe ilişkin bu geniş tartışmadaki esas nokta, kısaca, yenicilerin bilimin yapısal birliğini, *tüm* formlarında, reddettiğidir. Genel türetilmiş modele sığdırılamayan ya da avantajlı bir şekilde atom altı parçalarına ayrıştırılamayan ya da tamamen fiziksel bir açıklama sağlamak için ellerinden gelen tüm gayreti gösteren bilim insanlarının çabalarına direnen fenomenler mevcuttur. Yenicilerin bilime sınırlar getirmesi bu yollarla olmaktadır. Yenicilerin, belli fenomenlerin "indirgenemez" olduklarına ilişkin iddiası en iyi şekilde bu perspektiften anlaşılabilir.

Burada iki olgu dikkat çekiyor gibi gözükmektedir. Bunlardan birincisi, kuramlar arasında tümdengelimci bir ilişki olarak klasik indirgeme açıklamasının ve bilimin mantıksal bir birliği olduğunu söyleyen bağlantılı bakış açısının, indirgenmiş ve indirgeyen kuramlar arasındaki bağlantının doğasını ele alan sorunları doğurduğudur. Eğer bir kuram diğer kuramdan türetilmek zorunda ise, her iki kuramdaki terimleri birleştirecek bir yol olmak zorundadır fakat yeniciler bunu *tatmin edici* bir şekilde yapabilmenin (yani bağlanılabilirlik şartının sağlanabileceği) herhangi bir yolu olmadığı konusunda diretirler. Diğer olgu ise, bilim tarihinde günümüze dek belli bir birleştirme biçimi, en azından bizim ilerlemeci birleştirme dediğimiz türde, oluşmuştur. Bu durum, bilimin zaman içerisinde gerçekleştirdiği *ilerleme* ile ilgili konuşmalarımızla kastettiğimiz şeyin bir kısmıdır. Kimyasal ve mekanik, organik ve inorganik ve hatta mental ve fiziksel arasındaki keskin sınırlar zamanla yıkılmıştır. Bu tarz bir birleştirmeyi inkar eden yeniciler, tek kelimeyle yanılmaktadır ve bu sebeple de bu argümanlarının bir yerinde bir aksaklık olmalıdır. Nancy Maull, bu olguların ikisini de göz önünde bulunduran ve aynı zamanda

hem yenicilerin iddialarını hem de klasik indirgeme tanımlamasının temelini çürüten yeni ve gelecek vaat eden bir indirgeme görüşünü ortaya atmıştır.[7]

Maull, öncelikle işe klasik indirgeme açıklamasına ilişkin bir eleştiriyle başlar.[8] Maull ilk olarak, *kuramlar* ve bilim *dalları* arasındaki önemli bir ayrımı bulanıklaştırır. Klasik indirgeme açıklaması, bir bilim dalını, örneğin biyoloji, başka bir bilim dalına, örneğin fizik, indirgemenin tamamıyla bir kuramı başka bir kurama indirgemek olduğunu öne sürer. Fakat kuramlar ve bilim dalları eşit tutulamaz; aslında, bazı bilim dalları, başta biyoloji olmak üzere, anlaşılır bir kuramdan yoksundur. İkinci olarak ise klasik açıklama; kuramsal birleştirme mevcut olduğunda gerçekleşen şeye dair çok doğru, bununla birlikte daha az faydalı bir tanımlama değildir. Üçüncü olarak ise, klasik açıklama, bilim tarihindeki ilerlemenin gittikçe daha da *genel* olan kuramların gelişmesiyle belirlendiğini ifade eder; ideal amaç, tümdengelimci kabul içinde tüm doğal fenomenleri elinde tutabilen bir kuramdır. Fakat yeniden biyoloji örneğini ele alacak olursak, eğilim devamlı şekilde daha genel kuramlara doğru olmamaktadır. Günümüzde biyolojik, kimyasal ve fiziksel fenomenlere ilişkin birleştirilmiş bir ele alış biçimimiz var fakat bunun daha genel kuramlara indirgenme ile bağlantısı yoktur.

Maull de bilimdeki birleşmenin parça/bütün modeline uyduğunu düşünmemektedir.[9] Parça/bütün modelinde, bilim dalları inceledikleri nesneler bakımından tanımlanırlar. Birleştirme, bir "düzlemdeki" nesnelerin, bu nesne "altındaki" bir sonraki düzlemde yer alan nesnelere göre ayrıştığı zaman meydana gelir. Putnam ve Oppenheim, "Unity of Science as a Working Hypothesis" adlı eserinde, bu tarz altı adet "düzlemi" tanımlamaktadırlar: Sosyal gruplar, çok hücreli canlılar, hücreler, moleküller, atomlar, temel parçacıklar gibi. Maull'a göre, buradaki zorluk, bilim dallarının tek bir "düzleme" ilişkin daha fazla sorgulama yapmadan saptanamayacağıdır. Örneğin genetik biliminin belirleneceği bariz alan, genler moleküller olduğu için, moleküler düzlemdir.

[7] Bakınız; Maull, "Unifying Science Without Reduction", *Studies in History and Philosophy of Science*, 8, (1977), s. 143-162.

[8] İndirgeme kuramının tümdengelimci zorluklarında bir diğeri, Lawrence Sklar'ın eserinde bulunabilir, "Types of Inter-Theoretic Reduction", *British Journal for the Philosophy of Science*, 18 (1967), s. 109-124. K. F. Schaffner, "Approaches to Reduction", *Philosophy of Science*, 34, (1967), s. 137-147, ve "öznelci" bakış açısı için bakınız; Paul Fayerabend, "Explanation, Reduction and Empiricism", Feigl ve Maxwell, *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, University of Minnesota Press, (1962), C. III. Fayerabend'in indirgeme ve bunun kuramsal değişim kuramının ilişkisi ile ilgili iyi bir ifadesi için bakınız; Hackings, *Why Does Language Matter to Philosophy?*, I. ve II. Bölüm, Cambridge University Press (1972).

[9] Parça/bütün modelinin öne çıkan özellikleri ile ilgili bir tartışma için bakınız; Gordon G. Brittan Jr, "Explanation and Reduction", *Journal of Philosophy*, LXVII (1970), s. 446-457.

Fakat genetik bilimi, moleküler bir bilim değildir ve bu olgu başka bir "düzleme" atfetmeyi akla getirir. Bu zorluğun kaynağı, açıkça "aynı" parça ve bütün olan şeylerin, sürekli bir alan-tanımlama sorunu bakımından, farklı düzlemlerde ve farklı terimlerde inceleniyor olması olgusudur. Örneğin genetik alanında incelenen genler, her biri belirleyici bir bakış açısıyla açıklanmış, biyokimyada incelenen DNA dizilişleri ile tanımlanır.[10] Maull'un pozitif birleştirme açıklamasının kaynağı, bu problemlere ilişkin bir çalışmaya dayanmaktadır, zira bu problemler bir bilim dalını (ya da "alanını")[11] karakteristik yöntem ya da tekniklerle tanımlayan problemlerdir. Dahası, bilimde birleştirmeye yol açan önemli etkileşimler kuramlar arasında değil, alanlar arasında olmuştur. Bu noktada problemlerle ilgili çarpıcı olgu, bu problemlerin değiştiğidir. Yani, herhangi bir alanda ortaya çıkan problemler sıklıkla başka bir alanın problemi hâline gelir ve bunun sebebi de kısmen bu problemlerin, ortaya çıktıkları alandaki kavram ve teknikler kullanılarak çözülememesidir. Bu sebeple, genetik biliminde ortaya çıkmış, genlerin fiziksel doğasına ilişkin problemler, DNA molekülündeki genlerin fiziksel kimya ile çözülebilecek problemler oluşturduğu keşfine karşın, yalnızca biyokimya alanının kavram ve teknikleri ile çözülebilir olmasıydı. Kuramlar ya da daha geniş şekliyle alanlar, arasındaki bağlantıları sağlayan şey bu gibi problemlere getirilen çözümler ve bu problemlerin önceden varsaydığı söz dağarcığının paylaşımıdır. Fakat bu çözümler, bağlantıyı sağlayan kuramların kendisi tarafından sağlanmaktadır. Bu sebeple, başka bir kurama "indirgenmiş" bir kuram yerine, iki kuram ya da alan, üçüncü bir "ara düzlem", kuram ya da alanın geliştirilmesi aracılığıyla birleştirilir.

Sonuç olarak, bilim tarihindeki birleştirme *ilerlemeci* türe sahiptir. Yeni kuramlar, şu ana kadar tamamen farklı alanları birleştirmek için zaman içerisinde ortaya çıkmaktadır. Tartışmamızın odaklandığı genetik, biyokimya ve fiziksel kimyanın birleştirilmesi tipik bir durum olarak ele alınabilir. İndirgemeci birleştirme açıklamasının eksiklikleri konusunda haklı olmalarına rağmen, yeniciler, (a) indirgemeden bağımsız bir birleştirmenin hâlâ mümkün olduğunu ve (b) bu çeşit bir birleştirmenin bilimsel gelişmenin tipik bir özelliği olduğuna ilişkin daha kapsamlı noktaları kaçırmaktadırlar. Bu durum, birleştirmenin kaçınılmaz olduğu ya da tüm doğa fenomenlerinin nihayetinde bilimsel tanımlamaya gireceği anlamına gelmez. Buradan çıkarılacak tek anlam, indirgemeci açıklamaya ait başarısızlığın bu gibi gelişmelerin önünü kapatmayacağıdır.

[10] "Unifying Science Without Reduction", s. 155.

[11] Böylece genetiğin alanı, temel problemi gen farklılıkları olan alandır, psikolojinin alanı ise davranış farklılıklarının olduğu alandır. "Alanlar" fikri ile ilgili daha fazlası için bakınız; Lindley Darden ve Nancy Maull, "Interfield Theories", *Philosophy of Science*, 44 (1947), s. 43-64.

ÇEVİREN NOTLARI

Sayfa 10 * Seksen beş kısa makaleden oluşan derlemeye verilen isim. Fransız siyasal yorumcu Alexis de Tocqueville bunun "her ülke devlet adamının bilmesi gerekli mükemmel bir kitap" olduğunu düşünmüştür. Yirminci yüzyılda tarihçiler, hukukçular ve siyasal bilimciler Federalist'in Birleşik Devletler'de yazılmış en önemli siyasal felsefe ve hükûmet uygulaması yapıtı olduğu konusunda genellikle görüş birliğine içindedirler. Eser, Platon'un *Devlet*, Aristoteles'in *Siyaset* ve Hobbes'in *Leviathan*'ı ile eşdeğerli görülmüştür. Ayrıca, Latin Amerika, Asya ve Afrika'daki yeni ulusların önderleri tarafından, kendi anayasaları hazırlanırken başvuru belgesi olarak kullanılmıştır.

Sayfa 11 * E. L. Thorndike tarafından ortaya atılan, özellikle de Clark L. Hull tarafından geliştirilen davranışın, cinsellik veya açlık gibi itkileri azaltma ihtiyacından kaynaklandığı, başka bir deyişle fizyolojik bir ihtiyaçtan ya da yoksunluktan kaynaklanan bir itkinin, organizmayı motivasyonlu davranışa yönelten rahatsız edici bir durum yarattığı teorisi.

Sayfa 13 * Sinir hücresinin dallanma gösteren protoplazma uzantısı.

Sayfa 13 ** Uçaklarda yana yatmayı sağlayan genelde kanatların uç kısımlarında bulunan kanatçıklar

Sayfa 14 * Yuvarlak, düz zincirler yapan, bir mikro-organizmadır. İnsanda hastalık yapan türlerinden özellikle; Streptokok piyojenes, bademcik iltihabı, kızıl, impetigo, yılancık, romatizmal ateş, akut nefrit, lohusalık humması etkenidir ve yaraları da enfekte edebilir.

Sayfa 90 * Dıhem de ''crucial experiment is impossible in physics" [(1905).

s. 188] başlıklı bölümde kritik deney yöntemini şu şekilde formüle eder: Bir grup olayı açıklamaya çalışan kuramların listesini yapın ve deney ve gözlem sonuçları bu kuramların hepsini yanlışlasın ama biri hariç. Ampirik olarak sınanmış ve henüz yanlışlanmamış kuram, bir hipotez olmaktan çıkarak kesinlik kazanır: Artık doğru olur.

Sayfa 101 * "Bilimsel Devrimlerin Yapısı", T. Kuhn, Çev. Nilüfer Kuyaş, Kırmızı Yay., 2006.

DİZİN